

სსიპ ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის  
დამოუკიდებელი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულება

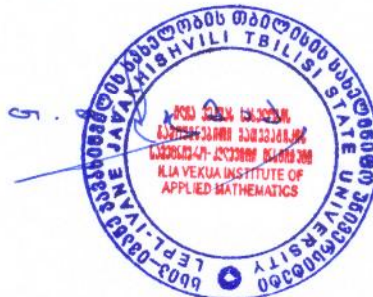
## ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი

2019 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების ანგარიში

განხილულია

ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის  
ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის  
სამეცნიერო საბჭოს 2020 წლის 15 იანვრის სხდომაზე.

ინსტიტუტის დირექტორის  
მოვალეობის შემსრულებელი



თ. თაღუმაძე

0186 თბილისი, უნივერსიტეტის ქ., 2, ტელ.: (+99532) 2303040, ფაქსი: (+99532) 2186645,  
ელ. ფოსტა: [director.viam@tsu.ge](mailto:director.viam@tsu.ge)

## სარჩევი

პრეამბულა	3
<b>2019 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში (ფორმა N 1)</b>	11
1. სამეცნიერო პუბლიკაციები იმპაქტ-ფაქტორიან გამოცემებში	11
2. სხვა პუბლიკაციები	13
3. საერთაშორისო პატენტები	15
4. ეროვნული პატენტები	15
5. საერთაშორისო სამეცნიერო პროექტები	15
6. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული პროექტები	16
7. სხვა შედეგები	20
7.1. პუბლიკაციები საერთაშორისო კონფერენციის მასალებში	20
7.2. პუბლიკაციები ეროვნული კონფერენციის მასალებში	20
7.3. წიგნების და სხვა ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში	21
7.4. წიგნების და სხვა ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში	21
<b>ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის დამოუკიდებელი სამეცნიერო კვლევითი დაწესებულების – ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სამეცნიერო ერთეულები (პერსონალური შემადგენლობისა და ხელმძღვანელის მითითებით)</b>	22
I. დრეკადობის და გარსთა თეორიის განყოფილება	22
II. გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილება	41
III. დიფერენციალური განტოლებების და ოპტიმალური მართვის განყოფილება	56
IV. კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებების განყოფილება	64
V. ფუნქციონალური ანალიზისა და გამოყენებების განყოფილება	75
VI. კომპლექსური ანალიზისა და გამოყენებების განყოფილება	79
VII. ალბათობისა და მათემატიკური სტატისტიკის განყოფილება	84
VIII. დისკრეტული მათემატიკის განყოფილება	92
IX. პროგრამირების განყოფილება	101
X. პლაზმის ფიზიკის ლაბორატორია	106

## პრეამბულა

ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის (თსუ) ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში (გმი) საანგარიშო წლის მანძილზე დასაქმებული იყო 59 თანამშრომელი (მათ შორის 11 დოქტორანტი და ერთი მაგისტრანტი – სხვადასხვა ხანგრძლივობის შრომითი ხელშეკრულების საფუძველზე, და 5 დამხმარე მუშაკი). ინსტიტუტში მუშავდება 11 სამეცნიერო-კვლევითი თემა, რომლებშიც აქტიურად არიან ჩართული გმი-ში დასაქმებული დოქტორანტები. 2019 წლის მანძილზე ინსტიტუტის თანამშრომლები მონაწილეობდნენ 20 სამეცნიერო პროექტში/გრანტში, რომელთაგან 11 სრულდებოდა ინსტიტუტის ბაზაზე (იხ. ფორმა № 1).

საანგარიშო პერიოდში ინსტიტუტის თანამშრომლებმა გამოაქვეყნეს 69 სამეცნიერო ნაშრომი, რომელთაგან 27 გამოიცა იმპაქტ-ფაქტორის (Thomson-ის კლასიფიკაციით) მქონე სამეცნიერო ჟურნალებში, აგრეთვე 3 სამეცნიერო მონოგრაფია და 1 სახელმძღვანელო.

გმი-ში გადმოტანილ იქნა თსუ-ის ზუსტ და საბუნებრივ მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის დეპარტამენტის 3 სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორია, რომლებიც თავის დროზე დაკომპლექტებული იყო ინსტიტუტის ყოფილი თანამშრომლებით და ეს თანამშრომლები შრომითი ხელშეკრულების საფუძველზე ამჟამად კვლავ ჩართული არიან ინსტიტუტის სამეცნიერო საქმიანობაში. მათი თანამონაწილეობით ფაკულტეტის 468 სტუდენტმა ინსტიტუტში შეასრულა ლაბორატორიული სამუშაოები.

გმი-ის ბაზაზე ჩატარდა 3 საერთაშორისო სამეცნიერო შეკრება (თსუ ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები; IV საერთაშორისო კონფერენცია “გამოყენებითი მათემატიკის თანამედროვე პრობლემები” და, თანმდევი, თბილისის ინფორმატიკისა და მათემატიკის საერთაშორისო ცენტრის გაღრმავებული კურსები „პიეზოელექტრული სხეულების მათემატიკური მოდელები და მონათესავე პრობლემები“. გარდა ამისა, ინსტიტუტი იყო 1 საერთაშორისო სამეცნიერო შეკრების თანაორგანიზატორი (საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის X ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია).

**შენიშვნა 1.** საანგარიშო პერიოდში გმი-ს ბაზაზე სამეცნიერო-კვლევით მუშაობას საზოგადოებრივ საწყისებზე ეწეოდა გმი-ს ყოფილი თანამშრომლებიდან თსუ-ში კონკურსის წესით არჩეული 8 პროფესორი.

**შენიშვნა 2.** გმი-ის ბაზაზე მოქმედებს თბილისის საერთაშორისო ცენტრი მათემატიკასა და ინფორმატიკაში (TICMI). მისი სამეცნიერო-ორგანიზაციული მუშაობის წლიური ანგარიში შეიძლება ინახოს ჟურნალში

Bull. TICMI, v. 23, № 2

და ვებ-გვერდზე

<http://www.viam.science.tsu.ge/others/ticmi>

ინსტიტუტის დირექტორი

გიორგი ჯაიანი, ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი

სწავლული მდივანი

ნიკოლოზ ავაზაშვილი, ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი

ინსტიტუტის შემადგენლობა განყოფილებების მიხედვით ასეთია:

1) **დრეკადობის და გარსთა თეორიის განყოფილება:**

ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი

თენგიზ მეუნარგია (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)

უფროსი მეცნიერი თანამშრომლები:

გიორგი კაპანაძე (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)

ნატალია ჩინჩალაძე (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი)

მეცნიერი თანამშრომლები:

ნიკოლოზ ავაზაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი)

ლამარა ბიწაძე (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი)

ნათელა ზირაქაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი)

მაია სვანაძე (აკადემიური დოქტორი)

ივანე ცაგარელი (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი)

რომან ჯანჯღავა (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი; 1 იანვრიდან  
30 სექტემბრამდე)

ხელშეკრულებით დასაქმებული გმი სპეციალისტები:

ნინო ბლიაძე (თსუ დოქტორანტი)

სოფო ბლიაძე (თსუ დოქტორანტი)

გიორგი ბაკურაძე (თსუ მაგისტრანტი, 3 იანვრიდან 31 ივლისამდე;

თსუ დოქტორანტი, 5 სექტემბრიდან 31 დეკემბრამდე)

არჩილ საყვევარაშვილი (თსუ მაგისტრანტი, 1 თებერვლიდან 31 ივლისამდე;

თსუ მაგისტრანტი, 25 ოქტომბრიდან 31 დეკემბრამდე)

2) **გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილება:**

ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი

თამაზ ვაშაყმაძე (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)

უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი:

ხათუნა ჩარგაზია (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი)

მეცნიერი თანამშრომლები:

არჩილ პაპუკაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი)

ნინო ხატიაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი)

- 3) **დიფერენციალური განტოლებების და ოპტიმალური მართვის განყოფილება:**  
ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი  
თამაზ თადუმაძე (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)

უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი:

რომან კოპლატაძე (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)

ხელშეკრულებით დასაქმებული გმი სპეციალისტები

თეა შავაძე (თსუ დოქტორანტი, 3 იანვრიდან 31 ივლისამდე)

ნათია ხაჩიძე (თსუ დოქტორანტი, 3 იანვრიდან 31 ივლისამდე)

- 4) **კერძოწარმოებულისანი დიფერენციალური განტოლებების განყოფილება:**  
ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი  
თემურ ჯანგველაძე (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)

მთავარი მეცნიერი თანამშრომლები:

დავით ნატროშვილი (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)

ჯემალ როგავა (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)

გიორგი ჯაიანი (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)

მეცნიერი თანამშრომელი:

მიხეილ გაგოშიძე (აკადემიური დოქტორი)

ხელშეკრულებით დასაქმებული გმი სპეციალისტი:

ქეთევან გომიაშვილი (თსუ დოქტორანტი, 1 ნოემბრიდან 31 დეკემბრამდე)

ანა ნუსხელიძე (თსუ დოქტორანტი, 1 ნოემბრიდან 31 დეკემბრამდე)

- 5) **ფუნქციონალური ანალიზის და გამოყენებების განყოფილება:**  
ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი  
უშანგი გოგინავა (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)

უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი:

დაზმირ შულაია (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)

ხელშეკრულებით დასაქმებული გმი სპეციალისტები:

ლაშა ბარამიძე (თსუ დოქტორანტი)

გვანცა შევარდენიძე (თსუ დოქტორანტი)

- 6) **კომპლექსური ანალიზის და გამოყენებების განყოფილება:**  
ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი  
გრიგორ გიორგაძე (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)

მეცნიერი თანამშრომელი:

ვალერი ჯიქია (აკადემიური დოქტორი)

ხელშეკრულებით დასაქმებული გმი სპეციალისტი:

გეგა გულადაშვილი (თსუ დოქტორანტი, 3 იანვრიდან 31 ივლისამდე)

7) **ალბათობის და მათემატიკური სტატისტიკის განყოფილება:**

ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი  
ელიზბარ ნადარაია (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)

უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი:  
ქართლოს ყაჭიაშვილი (ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)

მეცნიერი თანამშრომელი:  
ალექსანდრე ტყემელაშვილი (აკადემიური დოქტორი)

ხელშეკრულებით დასაქმებული გმი სპეციალისტი:  
თინა მგელაძე (თსუ დოქტორანტი)

8) **დისკრეტული მათემატიკის განყოფილება:**

ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი  
ალექსანდრე ხარაზიშვილი (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)

მეცნიერი თანამშრომლები:  
თენგიზ ტეტუნაშვილი (აკადემიური დოქტორი)  
მარიამ ბერიაშვილი (აკადემიური დოქტორი)  
თამარ ქასრაშვილი (აკადემიური დოქტორი)

9) **პროგრამირების განყოფილება:**

ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი  
ჯემალ ანთიძე (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი)

მეცნიერი თანამშრომლები:  
ბესიკ დუნდუა (აკადემიური დოქტორი)  
მიხეილ რუხაია (აკადემიური დოქტორი)

10) **პლაზმის ფიზიკის ლაბორატორია:**

მეცნიერი თანამშრომლები:  
თამაზ კალაძე (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)  
ლუბა წამალაშვილი

არასამეცნიერო სტრუქტურული ერთეული

11) **სამეცნიერო-ტექნიკური ინფორმაციის განყოფილება**

ხელმძღვანელი  
გიორგი ახალაია (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი)

სპეციალისტები:  
ციცინო გაბესკირია  
მანანა გვარამაძე

მანანა თევდორაძე

მთავარი სპეციალისტები (3 ოქტომბრიდან):

თეიმურაზ დავითაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)

ხიმური რუხაია (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი)

რომან ჯანჯღავა (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი)

სპეციალისტი (3 ოქტომბრიდან):

ანა მელია (თსუ სტუდენტი)

უფროსი ლაბორანტები (3 ოქტომბრიდან):

ლალი ტიბუა

მერი შარიქაძე

ლაბორანტები (3 ოქტომბრიდან):

გიორგი გელაძე (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი)

ბაკურ გულუა (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი)

თეა შავაძე

2019 წელს სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები სრულდებოდა პროგრამის

**„გამოყენებითი მათემატიკის ზოგიერთი აქტუალური პრობლემა“  
(2018-2022 წწ.) ფარგლებში**

პროგრამის ხელმძღვანელი – გიორგი ჯაიანი (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი)

პროგრამა დაყოფილია 4 ქვეპროგრამად და 11 თემად:

**1. დრეკადობის თეორიის ამოცანები სხვადასხვა ფიზიკური ველის გათვალისწინებით და ანალიზის მონათესავე საკითხები**

ქვეპროგრამის ხელმძღვანელები:

- გიორგი ჯაიანი (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი),
- დავით ნატროშვილი (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი)

**1.1. თემის დასახელება – „დრეკადობის თეორიისა და გარსთა თეორიის ზოგიერთი ამოცანის გამოკვლევა“**

თემის ხელმძღვანელი – თენგიზ მეუნარგია

თემის შემსრულებლები – გიორგი ჯაიანი, დავით ნატროშვილი, თენგიზ მეუნარგია, გიორგი კაპანაძე, ნატალია ჩინჩალაძე, ლამარა ბიწაძე, ნათელა ზირაქაშვილი, მაია სვანაძე, ივანე ცაგარელი, რომან ჯანჯღავა, ნინო ბლიაძე, სოფო ბლიაძე, გიორგი ბაკურაძე, არჩილ საყვევარაშვილი

**1.2. თემის დასახელება – „დიფერენციალური განტოლებების თეორიისა და ოპტიმალური მართვის ზოგიერთი საკითხი“**

თემის ხელმძღვანელი – თამაზ თადუმაძე

თემის შემსრულებლები – თამაზ თადუმაძე, რომან კოპლატაძე, თეა შავაძე, ნათია ხაჩიძე

**1.3. თემის დასახელება – „ზოგიერთი დიფერენციალური და ინტეგრირებადი დიფერენციალური მოდელის გამოკვლევა და მიახლოებითი ამოხსნა“**

თემის ხელმძღვანელი – თემურ ჯანგველაძე

თემის შემსრულებლები – თემურ ჯანგველაძე, დაზმირ შულაია, მიხეილ გაგოშიძე

**1.4. თემის დასახელება – „ფურიეს მწკრივების კრებადობისა და შეჯამებადობის შესახებ“**

თემის ხელმძღვანელი – უშანგი გოგინავა

თემის შემსრულებლები – უშანგი გოგინავა, ლაშა ბარამიძე, გვანცა შავარდენიძე

**1.5. თემის დასახელება – „განზოგადებულ ანალიზურ ფუნქციათა შესახებ რიმანის ზედაპირებზე და მათი ზოგიერთი გამოყენება“**

თემის ხელმძღვანელი – გრიგორ გიორგაძე

თემის შემსრულებლები – გრიგორ გიორგაძე, ნიკოლოზ ავაზაშვილი, გიორგი ახალაია, ვალერიან ჯიქია, გეგა გულაღაშვილი



**2. მოდელირებისა და რიცხვითი ანალიზის ზოგიერთი აქტუალური პრობლემის შესახებ ქვეპროგრამის ხელმძღვანელი:**

- თამაზ ვაშაყმაძე (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი)

**2.1. თემის დასახელება – „უწყვეტი გარემოს ზოგიერთი არაწრფივი მოდელი და მათი გათვლის ანალიზურ-დისკრეტული სქემები“**

თემის ხელმძღვანელი – თამაზ ვაშაყმაძე

თემის შემსრულებლები – თამაზ ვაშაყმაძე, ნინო ხატიაშვილი, ხათუნა ჩარგაზია, თეიმურაზ დავითაშვილი, გიორგი გელაძე, ბაკურ გულუა, მერი შარიქაძე

**2.2. თემის დასახელება – „არასტაციონარული ოპერატორული დიფერენციალური განტოლებების მიახლოებითი ამოხსნის საკითხები“**

თემის ხელმძღვანელი – ჯემალ როგავა

თემის შემსრულებლები – ჯემალ როგავა, არჩილ პაპუკაშვილი, ქეთევან გომიაშვილი, ანა ნუსხელიძე

**2.3. თემის დასახელება – „დეკლარაციული პროგრამირების და ავტომატური დედუქციის ზოგიერთი საკითხის გამოკვლევა“**

თემის ხელმძღვანელი (საზოგადოებრივ საწყისებზე) – თემურ კუცია (იოჰან კეპლერის უნივერსიტეტი, ლინცი, ავსტრია)

თემის შემსრულებლები – თემურ კუცია, ჯემალ ანთიძე, ბესიკ დუნდუა, მიხეილ რუხაია, ხიმური რუხაია, ლალი ტიბუა

**2.4. თემის დასახელება – „დედამიწის ატმოსფერულ და იონოსფერულ შრეებში სტრუქტურული ტალღური ტურბულენტობის ფიზიკური და მათემატიკური მოდელირება“**

თემის ხელმძღვანელი – თამაზ კალაძე

თემის შემსრულებლები – თამაზ კალაძე, ლუბა წამალაშვილი

**3. დაკვირვებათა განაწილების კანონის ფუნქციონალური მახასიათებლების არაპარამეტრულ შეფასებათა თეორიისა და პარამეტრულ ჰიპოთეზათა შემოწმების ზოგიერთი ამოცანა**

ქვეპროგრამის ხელმძღვანელი:

- ელიზბარ ნადარაია (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი)

**3.1. თემის დასახელება – „დაკვირვებათა განაწილების კანონის ფუნქციონალური მახასიათებლების არაპარამეტრულ შეფასებათა თეორიისა და პარამეტრულ ჰიპოთეზათა შემოწმების საკითხების გამოკვლევა“**

თემის ხელმძღვანელი – ელიზბარ ნადარაია

თემის შემსრულებლები – ელიზბარ ნადარაია, ქართლოს ყაჭიაშვილი, ალექსანდრე ტყეშელაშვილი, თინა მგელაძე

4. დისკრეტული სტრუქტურების ზოგიერთი კომბინატორული მახასიათებელი და ამ მახასიათებლების ცვალებადობა გარკვეული ტიპის მოდელებში

ქვეპროგრამის ხელმძღვანელი:

- ალექსანდრე ხარაზიშვილი (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი)

4.1. თემის დასახელება – დისკრეტული სტრუქტურების ზოგიერთი კომბინატორული მახასიათებელი და ამ მახასიათებლების ცვალებადობა გარკვეული ტიპის მოდელებში

თემის ხელმძღვანელი – ალექსანდრე ხარაზიშვილი

თემის შემსრულებლები – ალექსანდრე ხარაზიშვილი, თენგიზ ტეტუნაშვილი, მარიამ ბერიაშვილი, თამარ ქასრაშვილი

2019 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში

სსიპ ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის  
დამოუკიდებელი სამეცნიერო-კვლევითი ერთეული

ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი

1. სამეცნიერო პუბლიკაციები<sup>1)</sup> იმპაქტ-ფაქტორიან გამოცემებში:

№	პუბლიკაციის ავტორი/ავტორები	ჟურნალი, ტომი, გვერდი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI
1.	L. Bitsadze	Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering, Volume 41, Issue 9, September 2019, 383	DOI: 10.1007/s40430-019-1888-3
2.	R. Janjgava	Advances in Applied Mathematics and Mechanics. Vol. 11, No. 5	DOI: 10.4208/aamm.OA-2018-0019, October 2019
3.	R. Janjgava	Mathematics and Mechanics of Solids 2019, Vol. 24(7)	DOI: 10.1177/1081286518811398
4.	N. Zirakashvili	Mathematics and Mechanics of Solids, 24(6) 1726–1748	DOI: 10.1177/1081286518805269
5.	N. Zirakashvili	Z. Angew. Math. Phys. ZAMP (2019) 70: 87	<a href="https://doi.org/10.1007/s00033-019-1131-1">https://doi.org/10.1007/s00033-019-1131-1</a>
6.	L. Sorriso-Valvo, G. De Vita, F. Fraternali, A. Gurchumelia, S. Perri, G. Nigro, F. Catapano, A. Retin, H. Chen, E. Yordanova, O. Pezzi, <b>Kh. Chargazia</b> , O. Kharshiladze, D. Kvaratskhelia, C. L. V'asconez, O. Le Conte,	Frontiers in Physics, Vol.. 7, 2019	DOI: 10.3389/fphy. 2019.00108

<sup>1)</sup> თუ თანავტორები სხვა ორგანიზაციებს წარმოადგენენ, მაშინ ინსტიტუტის თანამშრომლის გვარი გამოუქვბულია

	B. Giles, T. E. Moore, R.B.Torbert, J. L. Burch		
7.	<b>T. Tadumadze</b> , Ph. Dvalishvili, <b>T. Shavadze</b>	Appl. Comput. Math. <b>18</b> (3), 2019	ISSN 1683-3511 (print), ISSN 1683-6154 (online)
8.	Ph. Dvalishvili, A. Nachauoi, <b>T. Tadumadze</b>	Georgian Mathematical Journal	<a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2050">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2050</a>
9.	<b>T. Jangveladze</b> , Z. Kiguradze, M. Gagoshidze	Acta Mathematica Scientia, Vol.39(2019), issue 4.	ISSN 0252-9602
10.	<b>T. Jangveladze</b> , Z. Kiguradze	Georgian Mathematical Journal (Accepted for publication)	<a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2068">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2068</a>
11.	T. Buchukuri, O. Chkadua, <b>D. Natroshvili</b>	Georgian Mathematical Journal (Accepted for publication)	ISSN 1572-9176
12.	U. Goginava	Miskolc Math Notes <b>20</b> (2019), no. 1, 255—270	ISSN 1787-2405
13.	G. Gát, <b>U. Goginava</b>	Acta Math. Hungar. 159 (2019), no. 2, 653–668	DOI: 10.1007/s10474-019-00961-2
14.	U. Goginava	Ukrain. Mat. Zh. <b>71</b> (2019), no. 3, 340—352	ISSN 0041-5995
15.	G. Gat, <b>U. Goginava</b>	Anal. Math. <b>45</b> (2019), no. 1, 39--62	DOI: 10.1007/s10476-018-0402-y
16.	G. Gat, <b>U. Goginava</b>	Journal of Contemporary Mathematical Analysis, 54(4), pp. 210-215 (2019)	DOI: 10.3103/S1068362319040034
17.	Shavardenidze G.	Studia Sci. Math. Hungar. <b>56</b> (2019), no. 1, 22–44	DOI: 10.1556/012.2019.56.1.1422}
18.	P. K. Babilua, <b>È.A. Nadaraya</b>	Ukrain. Mat. Zh. <b>71</b> (2019), no. 4, 443--454.	DOI: 10.1007/s11253-019-01660-5
19.	P. K. Babilua, <b>È.A. Nadaraya</b>	Theory Probab. Appl. <b>63</b> (2019), no. 4, 532—544	DOI: 10.1137/S0040585X97T989234
20.	K.J. Kachiashvili	Biostat Biometrics Open Acc J.; 9(2): 555-759, 2019.	DOI: 10.19080/BBOAJ.2019.09.55575902 IF: 0.883
21.	<b>K.J. Kachiashvili</b> , I.A. Prangishvili, J.K. Kachiashvili	Biostat Biometrics Open Acc J 9 (3), 2019	ISSN 2574-1241 IF: 0.548
22.	K.J. Kachiashvili	Biomed J Sci& Tech Res, 19(3), 2019	ISSN 2574-1241 IF: 0.548
23.	A. Kharazishvili	Georgian Mathematikal	<a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2046">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2046</a>

		Journal, v. 26, n. 4, 2019	
24.	A. Kharazishvili	Real Analysis Exchange, v. 44, n. 1, 2019	DOI: 10.14321/realanalexch.44.1.0217
25.	A. Kharazishvili	European Journal of Mathematics, v. 5, issue 1, 2019	ISSN 2199-675X
26.	T. Tetunashvili	Georgian Mathematical Journal, Volume 26, Issue 4, Pages 583– 590	<a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2049">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2049</a>
27.	<b>T. Kaladze,</b> <b>L. Tsamalashvili,</b> D. Kaladze	Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, 182, 2019	doi.org/10.1016/j.jastp.2018.11.011

2.სხვა პუბლიკაციები:

№	პუბლიკაციის ავტორი/ავტორები	ჟურნალი, ტომი, გვერდი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN
1.	I. Tsagareli	Seminar of I.Vekua Institute of Applied Mathematics, REPORTS v. 45, 2019	ISSN 1512-0058
2.	L. Bitsadze	Seminar of I.Vekua Institute of Applied Mathematics, REPORTS v. 45, 2019	ISSN 1512-0058
3.	L. Bitsadze	RROCEEDINGS I.Vekua Institute of Applied Mathematics, v. 69, 2019	ISSN 1512-004X
4.	L. Bitsadze	Applied Mathematics Informatics and Mechanics (AMIM), v.24 (1), 2019	ISSN 1512-0074
5.	N. Shavlakadze, <b>G. Kapanadze,</b> L. Gogolauri	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, volume 173, issue 1, 2019	ISSN 2346-8092
6.	<b>G. Kapanadze,</b> L. Gogolauri	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, 173 (2019), no. 2	ISSN 2346-8092
7.	B. Gulua	Applied Mathematics Informatics and Mechanics (AMIM), v.24 (1), 2019	ISSN 1512-0074
8.	T. Vashakmadze	Reports of enlarged sessions of the seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics, Vol. 33, 2019	ISSN 1512-0066
9.	<b>K. Chargazia,</b> O. Kharshiladze, D. Kvaratskhelia	Bulletin of TICMI, v. 22, N 1, 2019	ISSN 1512-0082
10.	<b>A. Papukashvili</b> G. Papukashvili <b>M. Sharikadze</b>	Reports of enlarged sessions of the seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics, Vol. 33, 2019	ISSN 1512-0066
11.	N. Khatiashvili	Proceed. of A.Razmadze Math.Inst, Vol.173, 2019	ISSN 2346-8092

12.	N. Khatiashvili	Reports of enlarged sessions of the seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics, Vol. 33, 2019	ISSN 1512-0066
13.	R. Koplatadze	Semin. I. Vekua Inst. Appl. Math., Rep., 45 (2019)	ISSN 1512-0058
14.	T. Tadumadze, T. Shavadze	Semin. I. Vekua Inst. Appl. Math., Rep., 45 (2019)	ISSN 1512-0058
15.	გ. ჯაიანი	Bulletin of TICMI, 23 (1), 2019	ISSN 1512-0082
16.	M. Mrevlishvili, <b>D. Natroshvili</b>	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, Vol.173 (2019), issue 3	ISSN 2346-8092
17.	Babilua P., <b>Nadaraya E.</b>	Bull. Georgian Natl. Acad. Sci. (N.S.) (2019) Accepted	ISSN 0132-1447
18.	Babilua P., <b>Nadaraya E.</b> , Patsatsia M.	Bull. Georgian Natl. Acad. Sci. (N.S.) (2019) Accepted	ISSN 0132-1447
19.	<b>ა. ტყემელაშვილი</b> მ. ფაცაცია	Bull. Georgian Natl. Acad. Sci. (N.S.) v. 13, N 1	ISSN 0132-1447
20.	A. Kharazishvili	Bulletin of TICMI, v.23, n.2, 2019	ISSN 1512-0082
21.	A. Kharazishvili	Bulletin of TICMI, v. 23, n. 1, 2019	ISSN 1512-0082
22.	<b>T. Tetunashvili</b> , Sh. Tetunashvili	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, volume 173, issue 2, 2019	ISSN 2346-8092
23.	<b>T. Tetunashvili</b> , Sh. Tetunashvili	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, volume 173, issue 2, 2019	ISSN 2346-8092
24.	<b>T. Tetunashvili</b> , Sh. Tetunashvili	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, volume 173, issue 3, 2019	ISSN 2346-8092
25.	P. Babilua, <b>E. Nadaraya</b>	Trans. A. Razmadze Math. Inst. (2019) accepted	ISSN 2346-8092
26.	N. Chinchaladze	Bulletin of TICMI, v. 23, n. 2, 2019	ISSN 1512-0082
27.	N. Zirakashvili	WSEAS Transactions on Applied and Theoretical Mechanics, Volume 14, 2019, Art. #3, pp. 17-27	ISSN / E-ISSN 1991-8747 / 2224-3429
28.	N. Zirakashvili	International Scientific Journal "Mathematical Modeling", YEAR III, ISSUE 1, P.P. 13-16 (2019)	WEB ISSN 2603-2929; PRINT ISSN 2535-0986
29.	N. Zirakashvili	International Scientific Journal "Mathematical Modeling", YEAR III, ISSUE 4, P.P. 101-104 (2019)	WEB ISSN 2603-2929; PRINT ISSN 2535-0986
30.	Ph. Dvalishvili, <b>T. Tadumadze</b>	Journal of Modern Technology and Engineering 4 (1), 2019	ISSN 2519-4836

31.	<b>T. Jangveladze,</b> Z. Kiguradze	Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, Vol.276 (2019)	ISSN 2194-1009
32.	L. Baramidze	<u>Izv. Nats. Akad. Nauk Armenii Mat.</u> <b>54</b> (2019), no. 3, 3–15; <i>reprinted in</i> <u>L.J. Contemp. Math. Anal.</u> 54 (2019), no. 3, 147–156	ISSN 1068-3623
33.	<b>G. Giorgadze,</b> <b>V. Jikia,</b> G. Makatsaria	Journal of Mathematical Sciences 237(1)	DOI 10.1007/s10958-019-4143-7

**3. საერთაშორისო პატენტები:**

№	საპატენტო თემატიკის სათაური	გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები	პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი

**4. ეროვნული პატენტები**

№	საპატენტო თემატიკის სათაური	გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები	პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი

**5. საერთაშორისო სამეცნიერო პროექტები<sup>1)</sup>**

№	დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტში ჩართული პერსონალი/როლი	პროექტის სათაური	პროექტის განხორციელების პერიოდი
1	თურქეთის სამეცნიერო და ტექნოლოგიური კვლევის საბჭო (TUBITAK)  შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	04-01	<b>პროექტის ხელმძღვანელები:</b> <b>თურქეთის მხრიდან -</b> Ozcan Osman <b>საქართველოს მხრიდან -</b> თ.კალაძე <b>პროექტის შემსრულებლები:</b> <b>საქართველოს მხრიდან:</b> თ. კალაძე, ლ. წამალაშვილი, დ. კალაძე <b>თურქეთის მხრიდან :</b> Osman Ozcan, Ali Yesil, Mustafa Inc, Selcuk Sagir, Kadri Kurt	წანაცვლებითი ნეიტრალური ქარის მოქმედების ქვეშ მყოფი როსბის ტიპის განმხოლოებული სტრუქტურების გენერაცია და არაწრფივი დინამიკა დედამიწის იონოსფეროში	2019-2021
2	გერმანიის აკადემიური	57502289	ბ.დუნდუა	ფაქტორიზაციის თეორიის	01.06.2019-30.11.2019

<sup>1)</sup> ცხრილში მოცემული პირველი ორი პროექტი სრულდება გმი-ს ბაზაზე, მესამე – სხვა დაწესებულებებთან თანამშრომლობით

	გაცვლის სამსახური (DAAD)  შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი			განზოგადება ხეების ენებისათვის	
3	ნორვეგიის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიის უნივერსიტეტი (გრანტი, NTNU)	CPEA-LT-2016/10003 GRANT CPEA-LT-2016 / 10003 (გრანტი #1649)	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> ალექსეი გაივრონსკი (ნორვეგია) <b>პროექტის კოორდინატორი:</b> ელიზბარ ნადარია; <b>პროექტის თანახელმძღვანელი:</b> ომარ ფურთუხია; <b>პროექტის მონაწილეები:</b> მალხაზ შაშიაშვილი, პეტრე ბაბილუა	გლობალური ეკონომიკური, ტექნოლოგიური და გარემოსდაცვითი ცვლილებების მიხედვით კვლევის საფუძველზე განათლებისა და მომსახურების სფეროში რისკების მართვის თანამედროვე კოლაბორაციული პროგრამა: გაფართოებული ვერსია	2018-2022

6. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული პროექტები<sup>7)</sup>

№	პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტში ჩართული პერსონალი/როლი	პროექტის სათაური	პროექტის განხორციელების პერიოდი
1.	217596	გიორგი ჯაიანი (ხელმძღვანელი) გია ავალიშვილი (კოორდინატორი) მარიამ ავალიშვილი (ძირითადი შემსრულებელი) ნატალია ჩინჩალაძე (ძირითადი შემსრულებელი) მირანდა გაბელაია (ახალგაზრდა მკვლევარი)	ფუნდამენტური კვლევებისათვის სახელმწიფო სამეცნიერო გრანტების კონკურსი 2016 (თერმოდრეკადი პიეზოელექტრული სტრუქტურებისათვის იერარქიული მოდელების აგება და გამოკვლევა)	9.12.2016– 9.12.2019

<sup>7)</sup> ცხრილში მოცემული პირველი ცხრა პროექტი სრულდება გმი-ს ბაზაზე, დანარჩენი - სხვა დაწესებულებებთან თანამშრომლობით



2.	RF 17-96	გ. გიორგაძე (ხელმძღვანელი) გ. გულაღაშვილი (მენეჯერი) გ. მაქაცარია (შემსრულებელი) ნ. მანჯავიძე (შემსრულებელი) გ. მაქაცარია (შემსრულებელი) ვ. ჯიქია (შემსრულებელი)	რიმან-ჰილბერტის ამოცანები რიმანის ზედაპირებზე და ჰოლომორფული ფიბრაციის ინვარიანტები	20.12.2017- 20.12.2020
3.	FR17_439	მირჩა მარინი (სამეცნიერო ხელმძღვანელი), მიხეილ რუხაია (კოორდინატორი), ბესიკ დუნდუა (ძირითადი შემსრულებელი), თემურ კუცია (ძირითადი შემსრულებელი)	წესებზე დაფუძნებული მიდგომა ატრიბუტებზე დაფუძნებული წვდომის კონტროლის მიმართ	დეკემბერი 2017- დეკემბერი 2020
4.	No. FR17_279	ხათუნა ჩარგაზია (ხელმძღვანელი), დიანა კვარაცხელია (კოორდინატორი), ნოდარ ჯავახიშვილი (შემსრულებელი), ქეთევან გომიაშვილი (შემსრულებელი)	არაწრფივი კოჰერენტული სტრუქტურები და ძლიერი გრიგალური ტურბულენტობა ატმოსფეროსა და იონოსფეროში	2017-2020
5.	PhD_F_17_89 (დოქტორანტუ- რის საგანმანათ- ლებლო პროგ- რამების გრანტი)	თ. შავაძე	ამონახსნების ვარიაციის ფორმულები სამართი ფუნქცი- ონალურ-დიფერენციალური განტოლებებისთვის წყვეტილი საწყისი პირობით და დაგვიანე- ბების შეშფოთების გათვალის- წინებით და მათი გამოყენება ოპტიმიზაციის ამოცანებში	31.10.2017- 31.10.2019
6.	MG_ISE_18_519	მიხეილ რუხაია (სამეცნიერო ხელმძღვანელი), ბესიკ დუნდუა (კოორდინატორი), ანა ჩუტკერაშვილი (შემსრულებელი), ჯიჰან მერტი (შემსრულებელი)	კომპიუტერული მეცნიერებების თეორიული საფუძვლები	ოქტომბერი 2018 – თებერვალი 2019

7.	YS-18-1480	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> ბესიკ დუნდუა	პროლოგზე ალბათური პროგრამირება	2018-2020
8.	YS-18-610	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> მ. სვანაძე	თერმოდრეკადობის თეორიების არაკლასიკური ამოცანების გამოკვლევა ფოროვან სხეულთა ბინარული ნარევებისათვის	2018-2020
9.	04/03	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> მიხეილ რუხაია <b>შემსრულებლები:</b> ბ. დუნდუა, ლ. ტიბუა, ლ. კურტანიძე, ლ. მირცხულავა	NTRU-ზე დაფუძნებული კრიპტოსისტემების დიზაინი და ანალიზი ფორმალური მეთოდების გამოყენებით	2019-2021
10.	FR2017/FR17_54 8	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> თ. დავითაშვილი. <b>შემსრულებლები:</b> ი. სამარაძე, რ. ქვათაძე, ლ. მეგრელაძე	საქართველოს ტერიტორიაზე კლიმატის მახასიათებელ ზოგიერთ ელემენტთა ცვლილების შესწავლა საპროგნოზო რეგიონალურ მოდელთა ანსამბლის საფუძველზე	2017-2020
11.	No. FR17_252	ოლეგ ხარშილაძე (ხელმძღვანელი), ხათუნა ჩარგაზია (კოორდინატორი), ჯემალ როგავა (შემსრულებელი), კახა შანშიაშვილი (შემსრულებელი)	მულტიმასშტაბური სოლიტონებისა და გრიგალური სტრუქტურების არაწრფივი დინამიკა რთულ უწყვეტ გარეობებში	2017-2020
12.	FR-18-126	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> დ. ნატროშვილი <b>პროექტის შემსრულებლები:</b> ო. ჭკადუა თ. ბუჩუკური მ. მრევილიშვილი გ. ჭკადუა	თერმოდრეკადობის თეორიების არაკლასიკური ამოცანების გამოკვლევა ფოროვან სხეულთა ბინარული ნარევებისათვის	2019-2021
13.	217282	თ. კოპალიანი (ხელმძღვანელი), უ. გოგინავა (კოორდინატორი), მკვლევარები: გ. ონიანი, ა. გოგატიშვილი, ლ. ბარამიძე	ფურიეს ანალიზის ოპერატორები ზოგიერთ ახალ და კლასიკურ ფუნქციურ სივრცეებში	2016–2019

14.	შოთა რუსთაველის სამეცნიერო ფონდი და Volkswagen Stiftung	რ. ბოჭორიშვილი, მ. ბაკურაძე, უ. გოგინავა, რ. მეიერი, ი. ვიტი	International PhD program	2018-2022
15.	DI-18-118	<b>პროექტის ხელმძღვანელები:</b> რ. გეწაძე ა.მესხი <b>პროექტის შემსრულებლები:</b> შ. ტეტუნაშვილი ვ. კოკილაშვილი ლ. ეფრემიძე თ. ტეტუნაშვილი ნ. სალია ც. ცანავა გ. იმერლიშვილი	ინტეგრალური ოპერატორები არასტანდარტულ ფუნქციურ სივრცეებში; ფურიეს ანალიზისა და ვეივლეტების თეორიის ახალი ასპექტები	2018-2021
16.	FR-18-6190	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> ა. კირთაძე <b>პროექტის შემსრულებლები:</b> ა. ხარაზიშვილი ნ. რუსიაშვილი მ. ხაჩიძე თ. ქასრაშვილი	ინვარიანტული ზომების ზოგიერთი ალგებრულ- ტოპოლოგიურ თვისება და მათი გამოყენებები	2019-2021
17.	FR-18-2499	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> ვ. კოკილაშვილი <b>პროექტის კოორდინატორი:</b> ა. მესხი <b>პროექტის შემსრულებლები:</b> შ. ტეტუნაშვილი ლ. ეფრემიძე თ. ტეტუნაშვილი ნ. სალია ც. ცანავა გ. იმერლიშვილი	ახალი მიდგომები თანამედროვე ანალიზში მეტრიკულ სივრცეებზე, მრავალგანზომილებიან და გამოყენებით ჰარმონიულ ანალიზში. გამოყენებები კერძოწარმოებულებიან დიფერენციალურ განტო- ლებებში	2019-2022

7. სხვა შედეგები:

7.1. პუბლიკაცია საერთაშორისო კონფერენციის მასალებში

№	პუბლიკაციის ავტორი/ები	კონფერენციის სახელწოდება და ჩატარების ადგილი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN
1.	<b>G. Akhalaia,</b> <b>G. Giorgadze,</b> G. Makatsaria, N. Manjavidze	Trends in Mathematics". Analysis as a Life	ISBN-10: 3030026493 ISBN-13: 978-3030026493
2.	T. Davitashvili	E3S Web of Conferences 99, 03011 (2019) CADUC 2019, Volume 99, 03011 (2019)	<a href="https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199903011">https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199903011</a>
3.	N. Manjavidze, G. Makatsaria, T. Vekua, <b>G. Akhalaia</b>	Trends in Mathematics. Analysis, Probability, Applications, and Computation	ISBN 978-3-030-04459-6
4.	<b>T. Tadumadze,</b> A. Nachaoui, <b>T. Shavadze</b>	International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations, December 07-09, 2019, Tbilisi, Georgia	E ISSN 1512-3391
5.	T. Vashakmadze	Related Problems of Continuum Mechanics	ISBN 978-9941-484-85
6.	ბ. დუნდუა, მ. რუხაია	In proceedings of IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering, UKRCON 2019	DOI: 10.1109/UKRCON.2019.8879922
7.	ბ. დუნდუა, თ. კუცია, მ. მარინ	In proceedings of Intelligent Computer Mathematics - 12th International Conference, CICM 2019, LNCS vol. 11617	DOI: 10.1007/978-3-030-23250-4_6
8.	ბ. დუნდუა, თ. კუცია, მ. მარინ	In Proceedings of the 24th ACM Symposium on Access Control Models and Technologies (SACMAT '19)	DOI: 10.1145/3322431.3325416
9.	N. Khatiashvili	Proceedings of the World Congress on Engineering 2019 WCE 2019, July 3-5, 2019	ISBN 978-988-14048-6-2

7.2. პუბლიკაცია ეროვნული კონფერენციის მასალებში

№	პუბლიკაციის ავტორი/ები	კონფერენციის სახელწოდება და ჩატარების ადგილი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN

**7.3. წიგნების და სხვა ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში**

№	წიგნის/გამოცემის ავტორები	გამომცემლობა	წიგნის/გამოცემის საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN
---	---------------------------	--------------	-----------------------------------------------------

**7.4. წიგნების და სხვა ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში**

№	წიგნის/გამოცემის ავტორები	გამომცემლობა	წიგნის/გამოცემის საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN
1	ა. ხარაზიშვილი	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამომცემლობა	
2	თ. ჯანგველაძე	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა	ISBN 1512- 0015
3	თ. ჯანგველაძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის გამომცემლობა(გადაცემულია დასაბეჭდად )	
4	T. Davitashvili	Tbilisi University Press	Lecture Notes of TICMI, v. 20, 2019, ISSN 1512-0511

სსიპ ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის დამოუკიდებელი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულების -- ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სამეცნიერო ერთეულის დასახელება (პერსონალური შემადგენლობისა და ხელმძღვანელის მითითებით):

## I. დრეკადობის და გარსთა თეორიის განყოფილება

თენგიზ მეუნარგია (განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), გიორგი კაპანაძე (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), ნატალია ჩინჩალაძე (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), ნიკოლოზ ავაზაშვილი (მეცნიერი თანამშრომელი), ნათელა ზირაქაშვილი (მეცნიერი თანამშრომელი), ლამარა ბიწაძე (მეცნიერი თანამშრომელი), მათა სვანაძე (მეცნიერი თანამშრომელი), ივანე ცაგარელი (მეცნიერი თანამშრომელი), რომან ჯანჯღავა (მეცნიერი თანამშრომელი), გიორგი ბაკურაძე (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი), ნინო ბლიაძე (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი), სოფო ბლიაძე (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი), არჩილ საყვევარაშვილი (თსუ მაგისტრანტი, გმი სპეციალისტი)

1. პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	დრეკადობის სამ - და ორგანოზომილებიანი თეორიისა და გარსთა თეორიის ამოცანები სხვადასხვა ფიზიკური ველის გათვალისწინებით	2018-2022	<p><b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> თ. მეუნარგია</p> <p><b>პროექტის შემსრულებლები:</b> გ. ჯაიანი, დ. ნატროშვილი, გ. კაპანაძე, ნ. ჩინჩალაძე, ლ. ბიწაძე, ნ. ზირაქაშვილი, თ. მეუნარგია, მ. სვანაძე, ი. ცაგარელი, რ. ჯანჯღავა, გ. ბაკურაძე, ნ. ბლიაძე, ს. ბლიაძე, ა. საყვევარაშვილი</p> <p><b>საზოგადოებრივ საწყისებზე:</b> ჰოლმ ალტენბახი (მაგდებურგის ოტო-გიურიკეს</p>

		<p>უნივერსიტეტი, გერმანია, თსუ ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის საპატიო დოქტორი),  რანჰოლდ კინცლერი (ბრემენის უნივერსიტეტი, გერმანია, თსუ ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის საპატიო დოქტორი),  ვოლფგანგ მიულერი (ბერლინის ტექნიკური უნივერსიტეტი, გერმანია),  ბერტ-ვოლფგანგ შულცე (პოტსდამის უნივერსიტეტი, გერმანია, თსუ ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის საპატიო დოქტორი),  ინგო ვიტი (გიოტინგენის უნივერსიტეტი, გერმანია),  პაოლო პოდო-გუიდული (რომის მე-2 უნივერსიტეტი, იტალია),  ფლავია ლანძარა (რომის უნივერსიტეტი „ლა საპიენცა“, იტალია),  ალბერტო ჩალდეა (ბაზილიკატას უნივერსიტეტი, იტალია),  ბაკურ გულუა (თსუ გმი ლაბორანტი)</p>
<p>განხილულია არახარისხოვანი წამახვილების მქონე დრეკადი ღეროს სიმტკიცეზე გათვლის ამოცანა.</p> <p>გამოკვლეულია დრეკადი ორფენოვანი ღეროების სტატიკის და დინამიკის ზოგიერთი ამოცანა.</p> <p>გამოკვლეულია ორგვარი ფოროვნების ბლანტი თერმოდრეკადობის მდგრადი რხევის სასაზღვრო ამოცანები. პოტენციალთა მეთოდის გამოყენებით დამტკიცებულია აღნიშნული ამოცანების კლასიკური ამონახსნების არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები.</p> <p>შესწავლილია ზოგიერთი ამოცანა პიეზოელექტრული სხეულებისათვის <math>N=1</math> მიახლოებაში. პოტენციალთა მეთოდის გამოყენებით, გამოკვლეულია სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანები ფენოვანი ტიპის უზნობრივ ერთგვაროვანი დრეკადი კომპოზიტური სხეულებისათვის, როდესაც სხვადასხვა ფენაში გვაქვს დრეკადობის თეორიის განსხვავებული განზოგადებული მოდელები (მათ შორის, თერმო-ელექტრო-მაგიტო-დრეკადობის გრინ-ლინდსეის მოდელი). ასეთი ტიპის განზოგადებული მოდელებით აღიწერება სხვადასხვა განზომილებიანი ფიზიკური ველების</p>		

ურთიერთქმედების მათემატიკური ამოცანები. აღნიშნული ამოცანები დაყვანილია ფსევდო-დიფერენციალური განტოლებების სისტემაზე და შესწავლილია შესაბამისი ინტეგრალური ოპერატორების ფრედჰოლმურობა. მიღებული შედეგების ბაზაზე გამოკვლეულია ზემოთ ხსენებული ფსევდორხევის სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანებისთვის ამონახსნების არსებობის დებულებები და გამოკვლეულია ამონახსნების სიგლუვის საკითხი.

საანგარიშო პერიოდში მიმდინარეობდა კვლევა დრეკადობის ბრტყელი თეორიისა და ფირფიტის ღუნვის ნაწილობრივ უცნობ საზღვრიანი ამოცანებისა. შესწავლილი იქნა აგრეთვე ბლანტი დრეკადობის ზოგიერთი სასაზღვრო ამოცანა. კერძოდ:

- შესწავლილ იქნა თანაბრად მტკიცე კონტურის მოძებნის ამოცანა ხვრელითა და წვეროებში ამონაჭრებით შესუსტებული მართკუთხა არისათვის.
- ბლანტი დრეკადობის წრფივი თეორიის II ძირითადი სასაზღვრო ამოცანა წრისათვის.
- შტამპის ამოცანა ბლანტი დრეკადი ნახევარსიბრტყისათვის ხახუნის გარეშე.
- შტამპის ამოცანა ბლანტი დრეკადი ნახევარსიბრტყისათვის ხახუნის გათვალისწინებით.

თერმოდრეკადი სხეულისათვის დიფუზიის, მიკროტემპერატურის, და მიკროკონცენტრაციის გათვალისწინებით აგებულია ამონახსნთა ფუნდამენტალური მატრიცი, მარტივი და ორმაგი ფენის პოტენციალები და შესწავლილია მათი თვისებები.

განხილულია დრეკადი, სიცარიელის მქონე უსასრულო ზოლი. აგებულია რეგულარული ამონახსნის ზოგადი წარმოდგენის ფორმულები ელემენტარული ფუნქციების (ჰარმონიული, ბიჰარმონიული და მეტაჰარმონიული) საშუალებით. ფურიეს მეთოდის გამოყენებით ამოხსნილია სასაზღვრო ამოცანები სიცარიელის მქონე უსასრულო ზოლისათვის.

მიღებულია სასაზღვრო ამოცანების ამონახსნები მიკროტემპერატურის მქონე წრისათვის. ამონახსნები წარმოდგენილია აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი კრებადი მწკრივების სახით.

დრეკადი, ორგვარი სიცარიელის მქონე წრისათვის აგებულია რეგულარული ამონახსნის ზოგადი წარმოდგენის ფორმულები ელემენტარული ფუნქციების (ჰარმონიული, ბიჰარმონიული და მეტაჰარმონიული) საშუალებით. ფურიეს მეთოდის გამოყენებით ამოხსნილია სასაზღვრო ამოცანები ორგვარი სიცარიელის მქონე წრისათვის. ამონახსნები წარმოდგენილია აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივების სახით.

გამოკვლეულია ერთგვაროვანი იზოტროპული საკმარისად გრძელი სქელკედლიანი მილის (წრიული ცილინდრის) სიმტკიცის დამოკიდებულება მილის დიამეტრზე, კედლის სისქესა და მასალაზე. განხილულია ბრტყელი დეფორმაცია. დრეკადობის თეორიის სტატიკის ამოცანებზე დაყრდნობით შედგენილია სქელკედლიანი მილის სიმტკიცეზე ანგარიშისათვის მათემატიკური მოდელი. დასმულია და ანალიზურადაა ამოხსნილი დრეკადობის თეორიის სათანადო სტატიკის ამოცანები პოლარულ კოორდინატთა სისტემაში. ანალიზური ამონახსნი მიღებულია ცვლადთა განცალების მეთოდით, რომელიც წარმოდგენილია ორი ჰარმონიული ფუნქციის საშუალებით. დადგენილია ბრტყელ დეფორმირებულ მდგომარეობაში მყოფი ერთგვაროვანი იზოტროპული სხვდასხვა მასალისა და დიამეტრის წრიული ცილინდრების კედლების ის მინიმალური სისქეები, რომლის დროსაც ცილინდრებში ძაბვები არ აღემატება დასაშვებ სიდიდეებს (რომლებიც მოცემულია ცხრილებში). მიღებულია ზოგიერთი რიცხვითი შედეგი და აგებულია შესაბამისი გრაფიკები.



გამოკვლევულ იქნა ამოზნექილი გარსები ხვრელებით.

დრეკადობის თეორიის დინამიკის ამოცანების ცხადი ამონახსნები მიღებულია სითხის შემცველი ორგვარი ფორებისა და, აგრეთვე, ცარიელი ფორების შემცველი წრისათვის; ამონახსნთა ერთადერთობის საკითხი დადგენილია. აღნიშნული ამოცანები დროის მიმართ ლაპლასის გაედაქმნის გამოყენებით მიიყვანება ე.წ. ფსევდორხევის ამოცანებზე. ამ უკანასკნელი ამოცანების ამონახსნები წარმოდგენილია ელემენტარული ფუნქციების გამოყენებით.

დადგენილია ის აუცილებელი პირობები, რომელთათვისაც შებრუნებული გარდაქმნა არსებობს და იძლევა თავიდან დასმული ამოცანების ამონახსნს. გამოკვლეულია თავდაპირველი და შესაბამისი ფსევდორხევის ამოცანების ამონახსნთა ერთადერთობის საკითხები.

მიახლოებით ამოხსნილია რიგი ბრტყელი სასაზღვრო ამოცანა პერფორირებული სხეულებისთვის კოსერას გარემოს შემთხვევაში. დამუშავებულია ფირფიტების გაჭიმვა-კუმშვისა და ღუნვის ზოგიერთი, მათ შორის შერეული, სასაზღვრო ამოცანის მიახლოებითი ამონახსნის აგების ალგორითმი ვეკუას თეორიის შემთხვევაში

თერმოდრეკადი კელვინ-ფოიგტის პიეზოელექტრული პრიზმული გარსებისათვის სიცარიელებით აგებულია იერარქიული მოდელები. სახელდობრ, ილია ვეკუას განზომილების რედუქციის მეთოდით მიღებულია ძირითად განტოლებათა სისტემა და იერარქიული მოდელების  $N$ -ურ მიახლოებაში დასმულია სასაზღვრო და საწყის-სასაზღვრო ამოცანები. განხილულია ტრანსვერსალურად იზოტროპული პიეზოელექტრული მასალის ანტიბრტყელი დეფორმაცია  $N = 0$  მიახლოებაში, დასმული და გამოკვლეულია შესაბამისი სასაზღვრო ამოცანები.

განხილულია ორგვარი ფორონების მქონე სხეული. ი. ვეკუას  $N=1$  მიახლოებისათვის შესაბამისი განტოლებათა სისტემის ზოგადი ამინახსნი გამოსახულ იქნა ოთხი ანალიზური ფუნქციითა და ექვსი ჰელმჰოლცის ამონახსნის საშუალებით. ამოხსნილია ძირითადი სასაზღვრო ამოცანები წრისათვის.

## 2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

### 2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	ბლანტი დრეკადობის და თერმოდრეკადობის	2018-2020	პროექტის ხელმძღვანელი: მ. სვანაძე

თეორიების არაკლასიკური ამოცანების გამოკვლევა ფოროვან სხეულთა ბინარული ნარევებისათვის YS-18-610		
ამ პროექტის საფუძველზე გამოკვლეული იქნება ბლანტი დრეკადობისა და თერმოდრეკადობის თეორიების მდგრადი რხევისა და კვაზი სტატიკის არაკლასიკურისივრცითი ამოცანები ფოროვან სხეულთა ბინარული ნარევებისათვის პოტენციალთა მეთოდისა (სასაზღვრო ინტეგრალური განტოლების მეთოდი) და სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა თეორიის გამოყენებით, სადაც ნარევის კომპონენტები კელვინ-ფოიგტის პოროვანი მასალა და იზოტროპული პოროვანი სხეულია.		

## 2.2.

№	<b>დასრულებული</b> (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	თერმოდრეკადი პიეზოელექტრული სტრუქტურებისათვის იერარქიული მოდელების აგება და გამოკვლევა (ფუნდამენტური კვლევებისათვის სახელმწიფო სამეცნიერო გრანტების კონკურსი 2016) #217596	2016-2019	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> გ. ჯაიანი <b>კოორდინატორი:</b> გ. ავალიშვილი <b>ძირითადი შემსრულებლები:</b> მ. ავალიშვილი, ნ. ჩინჩალაძე, <b>ახალგაზრდა მკვლევარი:</b> მ. გაბელაია
<p>საზოგადოდ, არალიპშიცური წამახვილების მქონე ცვალებადი მახასიათებლების მქონე ზოგადი არაერთგვაროვანი მასალისაგან შემდგარი ანიზოტროპული თერმოდრეკადი პიეზოელექტრული ცვალებადი მართკუთხოვანი კვეთის ძელებისათვის დაბალი რიგის (0,0), (1,0) მიახლოებებში გამოკვლეულია სასაზღვრო პირობების დასმის თავისებურებები. ი. ვეკუას განზომილების რედუქციის მეთოდის ანალოგიური ღეროებისათვის ადაპტირებული მეთოდი, კერძოდ, ძელის სიგრძის გასწვრივ ცვლადის მიმართ ხარისხოვნად ცვალებადი ფიზიკური მახასიათებლების და განივკვეთის ფართობის მქონე მართკუთხოვანი კვეთის ძელებისათვის იერარქიული მოდელების (0,0), (1,0), (0,1) და (1,1) მიახლოებაში განხილულია დინამიკის ამოცანები, როცა სხეულის პოლარიზაციის ღერძი ემთხვევა სიმეტრიის ღერძს. გაანალიზებულია არაკლასიკური სასაზღვრო ამოცანების დასმის თავისებურებები. (0,0) მიახლოების ძირითადი დამოკიდებულებები მიღებულია ძელის მართკუთხა განივკვეთის გვერდების გასწვრივი ცვლადების მიმართ განსახილველი ფიზიკური მოდელის მმართველი განტოლებების ინტეგრებით. (1,0), (0,1) და (1,1) მიახლოებაში ძირითადი დამოკიდებულებები მიღებულია განსახილველი ფიზიკური მოდელის მმართველი განტოლებების შესაბამისად <math>P_1(x_2)</math> და <math>P_1(x_3)</math> ლეჟანდრის პოლინომებზე გამრავლებით და მიღებული განტოლებების ძელის მართკუთხა განივკვეთის გვერდების გასწვრივი ცვლადების მიმართ ინტეგრებით. მექანიკური გადაადგილებების და ელექტრული პოტენციალის ორმაგი წონიანი (0,0), (1,0), (0,1) და (1,1) მომენტების მიმართ მიღებული, საზოგადოდ გადაგვარებული, მეორე</p>			

რიგის ჩვეულებრივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემისათვის დადგენილია კრიტერიუმები (ზოგად შემთხვევაში ინტეგრალური სახის, ხოლო ხარისხოვანი წამახვილების შემთხვევაში ხარისხის მაჩვენებლებისათვის უტოლობების სახით), თუ როდისაა კორექტული დირიხლეს ამოცანა (მთელ საზღვარზე დასახელებულია საძიებელი ფუნქციები) ან კელდიშის ამოცანა (მხოლოდ საზღვრის ნაწილზე შეიძლება საძიებელი ფუნქციების დასახელება, ხოლო საზღვრის მეორე ნაწილი საერთოდ თავისუფლდება სასაზღვრო პირობებისგან). საზღვარზე ძაბვის (0,0) მომენტის (ძალვის) დასახელების შემთხვევაში, თუ დერო წამახვილებულია, სასაზღვრო პირობა წამახვილებულ ბოლოში ყოველთვის წონიანი ნოიმანის პირობაა, განსხვავებით არაწამახვილებული ბოლოსგან. ამ შემთხვევაში ძელის წამახვილებულ ბოლოზე მოქმედებს ან სეგმენტზე შეყურსული (როცა ძელის ბოლო სოლისებურია) ან წერტილში შეყურსული (როცა ძელის ბოლო წაწვეტებულია) ძალა. ყველა კორექტულად დასმული სასაზღვრო ამოცანა (დირიხლეს, კელდიშის, შერეული დირიხლე - წონიანი ნოიმანის ამოცანა) ცხადადაა ამოხსნილი.

თუ ამისათვის (0,0) მიახლოებაში ხარისხის მაჩვენებელი  $\kappa < 1$ , (1,0), (0,1) და (1,1) ნიახლოებაში ამის საპირისპიროდ შესაბამისი  $\kappa$  ნაკლები უნდა იყოს  $\frac{1}{3}$ -ზე. კელდიშის ტიპის ამოცანის შემთხვევაში პირობა  $\kappa \geq 1$ , შესაბამისად იცვლება პირობით  $\kappa \geq \frac{1}{3}$ . საწყის პირობებში ამ ტიპის თავისებურებები თავს არ იჩენს. დინამიკის ამოცანები ცხადადაა ამოხსნილი ფურიეს მეთოდით.

#### 4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

##### 4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	I. Tsagareli	Solution of boundary problems of elastostatics For elastic porous circular ring with voids, ISSN 1512-0058	Seminar of I.Vekua Institute of Applied Mathematics, REPORTS,	Tbilisi, Tbilisi University Press	
განიხილება ფორთოქალასტოსტატიკის სასაზღვრო ამოცანები წრიული რგოლისათვის სიცარიელით. განტოლებათა სისტემის ზოგადი ამონახსნი წარმოდგენილია ჰარმონიული, ბიჰარმონიული და მეტაჰარმონიული ფუნქციებით. ამოცანათა ცხადი ამონახსნები მიღებულია მწკრივების სახით. დადგენილია ის პირობები, რომლებიც უზრუნველყოფს ამ მწკრივების აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადობას.					
№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
2	L. Bitsadze	About some solutions for thermoelastic materials with diffusion,	Seminar of I.Vekua Institute of Applied Mathematics, v.	Tbilisi, Tbilisi University Press	16

		microtemperatures and microconcentrations, ISSN 1512-0058	45 2019		
<p>თერმოდრეკადი სხეულისათვის დიფუზიის, მიკროტემპერატურის და მიკროკონცენტრაციის გათვალისწინებით აგებულია ამონახსნთა ფუნდამენტალური მატრიცი, მარტივი და ორმაგი ფენის პოტენციალები და შესწავლილია მათი თვისებები.</p>					
№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/კრებული დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
3	L. Bitsadze	Boundary value problems for an infinite strip with voids, ISSN 1512-004X	RROCEEDINGS I.Vekua Institute of Applied Mathematics, v. 69, 2019	Tbilisi, Tbilisi University Press	11
<p>განხილულია დრეკადი, სიცარიელის მქონე უსასრულო ზოლი. აგებულია რეგულარული ამონახსნის ზოგადი წარმოდგენის ფორმულები ელემენტარული ფუნქციების (ჰარმონიული, ბიჰარმონიული და მეტაჰარმონიული) საშუალებით. ფურიეს მეთოდის გამოყენებით ამოხსნილია სასაზღვრო ამოცანები სიცარიელის მქონე უსასრულო ზოლისათვის.</p>					
№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/კრებული დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
4	L.Bitsadze	Basic problems of thermoelasticity with Microtemperatures for the circle, ISSN 1512-0074	Applied Mathematics Informatics and Mechanics (AMIM) v.24 (1), 2019	Tbilisi, Tbilisi University Press	9
<p>მიღებულია სასაზღვრო ამოცანების ამონახსნები მიკროოტემპერატურის მქონე წრისათვის. ამონახსნები წარმოდგენილია აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივების სახით.</p>					
№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებული დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
5	N. Shavlakadze, G. Kapanadze, L. Gogolauri	About one contact problem for a viscoelastic halfplate, ISSN 2346-8092	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, volume 173, issue 1, 2019	Elsevier	8
<p>განხილულია ხისტი შტამპის ამოცანა ბლანტი დრეკადი ნახევარსიბრტყისათვის ხახუნის გარეშე. როგორც ცნობილია, მრავალი სამშენებლო კომპოზიტური მასალა ხასიათდება</p>					

ბლანტი დრეკადი თვისებით, რომელიც აისახება ჰუკის კანონში. დრეკადი ბმებისაგან განსხვავებით ბლანტი სხეულებისათვის ძაბვები პროპორციულია როგორც ფარდობითი დეფორმაციის ისე მისი წარმოებულის დროით. ერთ-ერთ ასეთ მოდელს წარმოადგენს კელვინ-ფოიგტის მოდელი.

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
6	G. Kapanadze, L. Gogolauri	The problems of a Punch in the linear theory of visco-elasticity, ISSN 2346-8092	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, 173 (2019), no. 2	Elsevier	5

კოლოსოვ-მუსხელიშვილის ცნობილი მეთოდის საფუძველზე გამოყვანილია მეორე ძირითადი ამოცანის სასაზღვრო პირობა, რომლის საფუძველზეც შესწავლილია ხისტი შტამპის ამოცანა ბლანტი დრეკადი ნახევარსიბრტყისათვის, დადგენილია ნორმალური ძაბვის განაწილების სურათი შტამპის ქვეშ.

7	B. Gulua	On some solutions of plates with double porosity by the Vekua method for Approximations N=1, ISSN 1512-0074	Applied Mathematics Informatics and Mechanics (AMIM) v.24 (1), 2019	Tbilisi, Tbilisi University Press	10
---	----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-----------------------------------	----

ნაშრომში განხილულია ორგვარი ფოროვნების მქონე სხეული. ი. ვეკუას N=1 მიახლოებისათვის შესაბამისი განტოლებათა სისტემის ზოგადი ამინახსნი გამოისახება ოთხი ანალიზური ფუნქციითა და ექვსი ჰელმჰოლცის ამონახსნის საშუალებით. ამოხსნილია ძირითადი სასაზღვრო ამოცანები წრისათვის.

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
8	ნ. ჩინჩალაძე	On a dynamical problem of the transversely isotropic bars, 1512-0082	Bulletin of TICMI, 23(2), 2019	Tbilisi, Tbilisi University Press	15

განხილულია (ცხადი სახითაა ამოხსნილი) პიეზოელექტრული ტრანსვერსალურად იზოტროპული ღეროს დინამიკის ამოცანები, როცა დრეკადი მუდმივები ღეროს საზღვრის ნაწილზე ნული ხდება.

## 5. ბექდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

### 5.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	L. Bitsadze	Explicit solutions of boundary value problems of elasticity for circle with a double voids. DOI: 10.1007/s40430-019-1888-3	Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering, Volume 41, Issue 9, September 2019, 383	Springer Berlin Heidelberg	9
<p>დრეკადი, ორგვარი სივარდილის მქონე წრისათვის აგებულია რეგულარული ამონახსნის ზოგადი წარმოდგენის ფორმულები ელემენტარული ფუნქციების (ჰარმონიული, ბიჰარმონიული და მეტაჰარმონიული) საშუალებით. ფურიეს მეთოდის გამოყენებით ამოხსნილია სასაზღვრო ამოცანები ორგვარი სივარდილის მქონე წრისათვის. ამონახსნები წარმოდგენილია აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი კრებადი მწკრივების სახით.</p>					
№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
2	R. Janjgava	Approximate Solution of Some Plane Boundary Value Problems for perforated Cosserat Elastic Bodies, DOI: 10.4208/aamm.OA-2018-0019, October 2019	Advances in Applied Mathematics and Mechanics. Vol. 11, No. 5	Hong Kong, Global Science Press	19
<p>განიხილება ზოგიერთი ბრტყელი სასაზღვრო ამოცანა პერფორირებული არეებისთვის დრეკადობის მომენტური თეორიის შემთხვევაში. არე წარმოადგენს კვადრატს გარკვეულ-ნაირად განლაგებული ხვრელებით. დასმული ამოცანები ამოხსნილია მიახლოებით ფუნდამენტურ ამონახსნთა მეთოდის გამოყენებით.</p>					
№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
3	R. Janjgava	Solution of the Kirsch problem for a binary mixture in the case of approximation $N=1$ of Vekua's theory, DOI: 10.1177/1081286518811398	Mathematics and Mechanics of Solids 2019, Vol. 24(7)	USA, SAGE Publishing	12
<p>განიხილება ორი იზოტროპული დრეკადი მასალის ნარევისგან შედგენილი უსასრულო ფირფიტა წრიული ხვრელით. ხვრელი თავისუფალია გარეშე დატვირთვისგან, ხოლო უსასრულობაში მოდებულია ცალმხრივი გამჭიმავი ძაბვები. ფირფიტის დრეკადი წონასწორობა აღიწერება ორგანზომილებიანი დიფერენციალური განტოლებათა სისტემით, რომელიც მიიღება ბინარული ნარევის წონასწორობის სამგანზომილებიანი განტოლებე-</p>					

ზიდან ი. ვეკუას რედუქციის მეთოდით. დასმული ამოცანა ამოხსნილია ანალიზურად, კომპლექსური ცვლადის ფუნქციათა თეორიის მეთოდის გამოყენებით.

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
4	N.Zirakashvili	On the Numerical Solution of Some Two-Dimensional Non-Classical Elasticity Problems by Boundary Element Method. ISSN / E-ISSN: 1991-8747 / 2224-3429	WSEAS Transactions on Applied and Theoretical Mechanics, Volume 14, 2019, Art. #3, pp. 17-27	WSEAS (World Scientific and Engineering Academy and Society)	10

დასმულია და სასაზღვრო ელემენტთა მეთოდით ამოხსნილია არაკლასიკური ამოცანები, კერძოდ ძაბვებისა და გადაადგილებების ლოკალიზაციის ამოცანები ერთგვაროვანი იზოტროპული ნახევარსიბრტყისათვის. ნაშრომში განხილული ლოკალიზაციის ამოცანები შეიძლება ჩამოყალიბდეს შემდეგნაირად: ვიპოვოთ ნახევარსიბრტყის საზღვრის ნაწილზე ნორმალური ძაბვის ისეთი განაწილება, რომ სხეულის შიგნით საზღვრიდან მოცემული მანძილით დაშორებულ მოცემული სიგრძის მონაკვეთზე ა) ნორმალური ძაბვა იყოს მოცემული ფუნქციის მნიშვნელობის ტოლი (ფუნქცია შეესაბამება შეყურსულ ძალას); ბ) ნორმალური გადაადგილება იყოს მოცემული ფუნქციის მნიშვნელობის ტოლი. ამასთან ეს ფუნქცია აღწერს მკვეთრად გამოხატულ არათანაბარ ნორმალურ გადაადგილებას. დრეკადი მახასიათებლების, მანძილისა და მონაკვეთის სიგრძის ცვლილებით შეიჩვევა ნახევარსიბრტყის საზღვარის ნაწილზე ნორმალური ძაბვის ოპტიმალური განაწილება.

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
5	N. Zirakashvili	Analytical solutions of some internal boundary value problems of elasticity for domains with hyperbolic boundaries. DOI: 10.1177/1081286518805269.	Mathematics and Mechanics of Solids, 24(6) 1726-1748	Address: SAGE Publications Ltd 1 Oliver's Yard London EC1Y 1SP	23

ნაშრომში წარმოდგენილი ძირითადი შედეგები შეგვიძლია ჩამოვყალიბოთ შემდეგნაირად:

- ელიფსურ კოორდინატებში ჩაწერილია წონასწორობის განტოლებათა სისტემა და ჰუკის კანონი;
- აგებულია დრეკადობის თეორიის ორგანზომილებიანი ამოცანების ანალიზური ამონახსნი ელიფსურ კოორდინატთა სისტემის საკოორდინატო წირებით შემოსაზღვრულ არეში;
- დასმულია და ამოხსნილია ჰიპერბოლურ საზღვრიანი ერთგვაროვანი იზოტროპული სხეულის დრეკადი წონასწორობის შიგა სასაზღვრო ამოცანები, როდესაც ჰიპერბოლურ საზღვარზე მოცემულია ნორმალური ან მხები ძაბვები;
- ანალიზური ამონახსნი მიღებულია ცვლადთა განცალების მეთოდით, რომელიც წარმოდგენილია ორი ჰარმონიული ფუნქციის საშუალებით;

• წარმოდგენილია და განხილულია ზოგიერთი სასაზღვრო ამოცანის რიცხვითი შედეგების შესაბამისი 2D და 3D გრაფიკები, რომლებიც მიღებულია MATLAB-ის პროგრამული უზრუნველყოფის გამოყენებით.

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
6	N.Z irakashvili	Study of stress-strain state of elastic body with hyperbolic notch. <a href="https://doi.org/10.1007/s00033-019-1131-1">https://doi.org/10.1007/s00033-019-1131-1</a>	Z. Angew. Math. Phys. ZAMP (2019) 70: 87	Springer Nature Switzerland	19

შესწავლილია ჰიპერბოლურ ღრუიანი უსასრულო სივრცის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობა, როდესაც ღრუს საზღვარზე მოცემულია ნორმალური ან მხები ძაბვები. განხილულია ბრტყელი დეფორმაცია. ამრიგად, ელიფსურ კოორდინატთა სისტემაში აგებულია, ჰიპერბოლურ ჭრილიან უსასრულო არეში, დრეკადობის თეორიის ორგანოზომილებიანი ამოცანების ანალიზური ამონახსნი ცვლადთა განცალების მეთოდით. შესწავლილია ჰიპერბოლურჭრილიანი ერთგვაროვანი იზოტროპული სხეულის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობა, როდესაც ჰიპერბოლურ საზღვარზე მოცემულია არაერთგვაროვანი (არანულოვანი) სასაზღვრო პირობები. და ბოლოს, ჭრილის მახლობლად ძაბვებისა და გადაადგილებების განაწილებისათვის განხორციელებულია რიცხვითი მოდელირება და წარმოდგენილია ზოგიერთი ტესტური ამოცანის რიცხვითი შედეგების შესაბამისი გრაფიკები.

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
7	N.Zirakashvili	INVESTIGATION OF STRENGTH OF THICK-WALLED CIRCULAR CYLINDER BY USING BOUNDARY VALUE PROBLEMS OF ELASTICITY WEB ISSN 2603-2929; PRINT ISSN 2535-0986	INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL "MATHEMATICAL MODELING", YEAR III, ISSUE 1, P.P. 13-16 (2019)	International Scientific Journals of Scientific Technical Union of Mechanical Engineering "Industry 4.0", Sofia, Bulgaria	4

გამოკვლეულია ერთგვაროვანი იზოტროპული საკმარისად გრძელი სქელკედლიანი მილის (წრიული ცილინდრის) სიმტკიცის ცვლილება მილის დიამეტრის, კედლის სისქისა და მასალის ცვლილებისას. მილი ბრტყელ დეფორმირებულ მდგომარეობაშია. დრეკადობის თეორიის სტატიკის ამოცანებზე დაყრდნობით შედგენილია სქელკედლიანი მილის სიმტკიცეზე ანგარიშისათვის მათემატიკური მოდელი. დასმულია და ანალიზურადაა ამოხსნილი დრეკადობის თეორიის სტატიკის ამოცანები პოლარულ კოორდინატთა სისტემაში. ანალიზური ამონახსნი მიღებულია ცვლადთა განცალების მეთოდით, რომელიც წარმოდგენილია ორი ჰარმონიული ფუნქციის საშუალებით. შესწავლილია მილის სიმტკიცის დამოკიდებულება კედლის სისქესა და მასალაზე, როდესაც (a) შიგა საზღვარზე მოდებულია ნორმალური ძაბვა, ხოლო გარე საზღვარი თავისუფალია ძაბვებისგან და (b) გარე საზღვარზეა მოდებული ნორმალური ძაბვა, ხოლო შიგა საზღვარი თავისუფალია



მაბეზისგან. კერძოდ, დადგენილია ბრტყელ დეფორმირებულ მდგომარეობაში მყოფი ერთგვაროვანი იზოტროპული სხედასხვა მასალისა და დიამეტრის წრიული ცილინდრების კედლების ის მინიმალური სისქეები, რომლის დროსაც ცილინდრებში ძაბვები არ აღემატება დასაშვებ სიდიდეებს. წარმოდგენილია ზოგიერთი რიცხვითი შედეგი ცხრილებით, გრაფიკებით და შესაბამისი განხილვით.

8	N.Zirakashvili	MATHEMATICAL AND NUMERICAL SIMULATION OF STRESSES AND DISPLACEMENTS LOCALIZATION PROBLEMS WEB ISSN 2603-2929; PRINT ISSN 2535-0986	INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL "MATHEMATICAL MODELING", YEAR III, ISSUE 4, P.P. 101-104 (2019)	International Scientific Journals of Scientific Technical Union of Mechanical Engineering "Industry 4.0", Sofia, Bulgaria	4
---	----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

ნაშრომში დასმულია არაკლასიკური ამოცანები და მათ საფუძველზე ფორმულირებულია ძაბვისა და გადაადგილების ლოკალიზაციის ამოცანები ერთგვაროვანი იზოტროპული დრეკადი ნახევარ სიბრტყისათვის. ამოცანების შინაასსი მდგომარეობს შემდეგში: ვიპოვოთ ნახევარსიბრტყის საზღვრის ნაწილზე ნორმალური ძაბვის ისეთი განაწილება, რომ სხეულის შიგნით საზღვრიდან მოცემული მანძილით დაშორებულ მოცემული სიგრძის საზღვრის პარალელურ მონაკვეთზე ნორმალური ძაბვა ან ნორმალური გადაადგილება იყოს მოცემული ფუნქციის მნიშვნელობის ტოლი. თუ ამ ფუნქციას ავიღებთ ისეთი სახით, რომელიც აღწერს სხეულის შიგნით მოცემული მონაკვეთის შუა წერტილში მოდებულ შეყურსულ ძალას ან გადაადგილებას, მაშინ მიიღება ძაბვების ან გადაადგილებების ლოკალიზაციის ამოცანა. დასმული ამოცანები ამოხსნილია სასაზღვრო ელემენტთა მეთოდით.

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	ლ. ბიწაძე	სასაზღვრო ამოცანები უსასრულო ზოლისათვის სიცარიელებით	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, 23-25 აპრილი, 2019, თბილისი
<a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი

2	L. Bitsadze	Efficient solution of one boundary value problem of thermoelasticity for a circle with diffusion, microtemperatures and microconcentrations	X Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union: Telavi, Georgia , 26.09. - 28.09.2019
საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის X ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენციის თეზისების კრებული, ISSN 2233-355X			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
3	L. Bitsadze	Boundary Value Problems for an Infinite Layer with Voids	X International Conference of the Georgian Mathematical Union, September 2 – 6, 2019, Batumi, Georgia
გამოქვეყნებულია - <a href="http://gmu.ge/Batumi2019/wp-content/uploads/2019/08/Program_Batumi_2019_26.08.2019_Updated_for_Web.pdf">http://gmu.ge/Batumi2019/wp-content/uploads/2019/08/Program Batumi 2019 26.08.2019 Updated for Web.pdf</a> pp. 70			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
4	ნ. ზირაქაშვილი	სქელკედლიანი წრიული ცილინდრის სიმტკიცის გამოკვლევა დრეკადობის თეორიის სტატიკის ამოცანების გამოყენებით	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, 23-25 აპრილი, 2019, თბილისი
<a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
5	ნ. ზირაქაშვილი	Solution of Some Contact Problems by Boundary Element Methods Based on the Singular Solutions of Flamant and Boussinesq's Problems	X International Conference of the Georgian Mathematical Union, September 2 – 6, 2019, Batumi, Georgia
გამოქვეყნებულია - <a href="http://gmu.ge/Batumi2019/wp-content/uploads/2019/08/Program_Batumi_2019_26.08.2019_Updated_for_Web.pdf">http://gmu.ge/Batumi2019/wp-content/uploads/2019/08/Program Batumi 2019 26.08.2019 Updated for Web.pdf</a> pp. 185-186			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
6	გ. კაპანაძე	თანაბრადმტკიცე კონტურის მოძებნის ამოცანა მართკუთხა	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის

		ფირფიტის ღერძული გაჭიმვის შემთხვევაში	სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, 23-25 აპრილი, 2019, თბილისი
<a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
7	G. Kapanadze	The problems of a punch in the linear theory of visco-elasticity, book of abstracts	X Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union: Telavi, Georgia , 26.09. - 28.09.2019
საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის X ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენციის თეზისების კრებული, ISSN 2233-355X			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
8	თ. მეუნარგია	ი. ვეკუას მეთოდი არადამრეცი გარსებისათვის არაწრფივი თეორიის შემთხვევაში	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, 23-25 აპრილი, 2019, თბილისი
<a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
9	ი. ცაგარელი	დინამიკის ამოცანები ფოროვანი არადრეკადი წრისათვის ორგვარი სიცარიელებით	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, 23-25 აპრილი, 2019, თბილისი
<a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი

10	ნ. ჩინჩალაძე	პიეზოელექტრული ტრანსვერსალურად იზოტროპული წამახვილებული ღეროებისთვის სასაზღვრო ამოცანების ვარიაციული ფორმულირების შესახებ	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, 23-25 აპრილი, 2019, თბილისი
<a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
11	N. Chinchaladze	On a dynamic problem of the transversely isotropic solids, book of abstracts	X Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union: Telavi, Georgia , 26.09. - 28.09.2019
საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის X ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენციის თეზისების კრებული, ISSN 2233-355X			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
12	ნ. ჩინჩალაძე	ტრანსვერსალურად იზოტროპული სხეულების რხევის ერთი ამოცანის შესახებ	მემვიდე ყოველწლიური საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, 11-15 თებერვალი, თბილისი, საქართველო
გამოქვეყნებულია - <a href="http://conference.ens-2019.tsu.ge/en/lecture/view/1397">http://conference.ens-2019.tsu.ge/en/lecture/view/1397</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
13	რ. ჯანჯღავა	ფირფიტების გაჭიმვა-კუმშვისა და ღუნვის ზოგიერთი სასაზღვრო ამოცანის მიახლოებითი ამოხსნა	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, 23-25 აპრილი, 2019, თბილისი
<a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი

14	B. Gulua, R. Janjgava	Some Basic Boundary Value Problems for Plane Theory of Elasticity for Materials with Voids	The Fourth International Conference on Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering, 23 – 26 September, 2019, Tbilisi
<a href="http://www.viam.science.tsu.ge/aminse2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/aminse2019/</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
15	R. Janjgava	Some plane boundary value problems for Cosserat elastic media with voids, book of abstracts	X Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union: Telavi, Georgia , 26.09. - 28.09.2019
საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის X ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენციის თეზისების კრებული, ISSN 2233-355X			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
16	მ. სვანაძე	პოტენციალთა მეთოდი ფოროვან ბინარულ ნარევთა ბლანტი დრეკადობის წრფივ თეორიაში	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, 23-25 აპრილი, 2019, თბილისი
<a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
17	მ. სვანაძე	დგრადი რხევის სასაზღვრო ამოცანები ფოროვან ბინარულ ნარევთა ბლანტი დრეკადობის წრფივ თეორიაში	11-15 თებერვალი, თსუ, მეშვიდე ყოველწლიური საფაკულტეტო სამეცნიერო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებში
<a href="http://conference.ens-2019.tsu.ge/en/lecture/view/1400">http://conference.ens-2019.tsu.ge/en/lecture/view/1400</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
18	G. Bakuradze	Hierarchical Models for Thermoelastic Kelvin-Voight Piezoelectric Prismatic Shells	The Fourth International Conference on Applications of Mathematics and Informatics in

			Natural Sciences and Engineering, 23 – 26 September, 2019, Tbilisi
<a href="http://www.viam.science.tsu.ge/aminse2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/aminse2019/</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
19	N. Bliadze	Some Problems for Elastic Double-Layer Bodies	The Fourth International Conference on Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering, 23 – 26 September, 2019, Tbilisi
<a href="http://www.viam.science.tsu.ge/aminse2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/aminse2019/</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
20	S. Bliadze	Analysis on Strengths of Isotropic Cusped Beams	The Fourth International Conference on Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering, 23 – 26 September, 2019, Tbilisi
<a href="http://www.viam.science.tsu.ge/aminse2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/aminse2019/</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
21	S. Bliadze	Modeling perforated plate with software complex femap	X Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union: Telavi, Georgia , 26.09. - 28.09.2019
საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის X ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენციის თეზისების კრებული, ISSN 2233-355X			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
22	ბ. გულუა	ძირითადი სასაზღვრო ამოცანები წრიულხვრელიანი უსასრულო არისათვის სიცარიელებით	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, 23-25 აპრილი, 2019, თბილისი

<a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
23	ბ. გულუა	იერარქიული მოდელები დრეკადი გარსებისათვის სიცარიელით	საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის X ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, 26.09.2019 - 28.09.2019, თელავი
საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის X ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენციის თეზისების კრებული, ISSN 2233-355X			

## 6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	M. Svanadze	Boundary integral equation method in the theory of binary mixtures of porous viscoelastic materials	12th International ISAAC Congress, July 29 – August 2, Aveiro, Portugal
<a href="http://isaac2019.web.ua.pt/Webpage/Welcome_files/abstracts-volume.pdf">http://isaac2019.web.ua.pt/Webpage/Welcome_files/abstracts-volume.pdf</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
2	ნ. ზირაქაშვილი	Investigation of strength of thick-walled circular cylinder by using boundary value problems of elasticity	IV INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE - SUMMER SESSION, INDUSTRY 4.0. BURGAS, 24-27 june, 2019, BULGARIA
გამოქვეყნებულია - <a href="http://www.industry-4.eu/winter/sbornik/1-2019.pdf">http://www.industry-4.eu/winter/sbornik/1-2019.pdf</a> pp. 76-79			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
3	N. Chinchaladze, G. Jaiani	On application of I. Vekua's dimension reduction method to hierarchical models of elastic shells	The Ninth Congress of Romanian Mathematicians, June 28 - July 3, 2019, Galati, Romania
Abstracts of the Ninth Congress of Romanian Mathematicians, June 28 - July 3, 2019, Galati, Romania, <a href="https://sites.google.com/view/congmatro9/program-and-abstracts?authuser=0">https://sites.google.com/view/congmatro9/program-and-abstracts?authuser=0</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი

4	N. Chinchaladze	Existence and Uniqueness Theorem for Cusped Kelvin-Voigt Elastic Plates in the Zero Approximation of the Hierarchical Models	12th International ISAAC Congress, July 28 – August 3, Aveiro, Portugal
12th International ISAAC Congress, Volume of Abstracts <a href="http://isaac2019.web.ua.pt/Webpage/Welcome_files/abstracts-volume.pdf">http://isaac2019.web.ua.pt/Webpage/Welcome_files/abstracts-volume.pdf</a>			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დროდაადგილი
5	ნ. ზირაქაშვილი	Mathematical and numerical simulation of stresses and displacements localization problems	III INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE - Mathematical Modeling, 11 – 14. DECEMBER 2019, BOROVELTS, BULGARIA
გამოქვეყნებულია <a href="http://www.mathmodel.eu/sbornik/2019.pdf">http://www.mathmodel.eu/sbornik/2019.pdf</a> pp. 29-32			
№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
6	B. Gulua	Derivation of system of the equations of equilibrium for shallow shells and plates with voids	12th International ISAAC Congress, July 29 – August 2, Aveiro, Portugal
<a href="http://isaac2019.web.ua.pt/Webpage/Welcome_files/abstracts-volume.pdf">http://isaac2019.web.ua.pt/Webpage/Welcome_files/abstracts-volume.pdf</a>			



## II. გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილება

თამაზ ვაშაყმაძე (განყოფილების ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი),  
ხათუნა ჩარგაზია (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), არჩილ პაპუკაშვილი (მეცნიერი  
თანამშრომელი), ნინო ხატიაშვილი (მეცნიერი თანამშრომელი)

1. პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	უწყვეტი გარემოს ზოგიერთი არაწრფივი ამოცანის მოდე- ლირება და მათი გათვლის ანალიზურ-დისკრეტული სქემები პროგრამული ენების გამოყენებით	2018-2022	<p><b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> თ. ვაშაყმაძე</p> <p><b>პროექტის შემსრულებლები:</b> თ. ვაშაყმაძე, ხ. ჩარგაზია, ა. პაპუკაშვილი, ნ. ხატიაშვილი</p> <p><b>საზოგადოებრივ საწყისებზე:</b> იუნვერ კაინაკი და მეჰმეტ გულერი(ტობის უნივერსიტეტი,თურქეთი), აჰმეტ სინან ოქტემი (გებზეს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თურქეთი), სეით ბლიამე (თბილისის საავიაციო უნივერსიტეტი), ზურაბ ვაშაკიძე (საქართველოს უნივერსიტე- ტი, დოქტორანტი), ნონა ვასილიევა-ვაშაყმაძე (საქართველოს საინჟინრო მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრი), ოლეგ ხარშილაძე (თსუ ასოცირებული პროფესორი)</p>

პროგრამული ენების გამოყენებით შეიქმნა და რეალიზებულ იქნა „მეცნიერული გათვლები“  
ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებებსთვის როგორც კომის ისე სასაზღვრო ამოცანები-  
სათვის. შესწავლილ იქნა საკუთრივი რიცხვების განსაზღვრის პრობლემა დიდი რიგის მატრიცე-  
ბისათვის. შეისწავლება პრობლემა ზოგიერთი ბიჯის მიმართ წრფივი ევოლუციური განტოლე-ბი-  
სათვის კომის ამოცანის ნებისმიერი რიგის სიზუსტით მიახლოებით ამონახსნის ეფექტურად აგე-  
ბის შესახებ, რაც არსებითად ეყრდნობა ადრე შექმნილ კომის ამოცანის მიახლოებითი ამონახსნის  
აგების გაუს-ჰერმიტის მეთოდს.

ერთიანი ხედვით შესწავლილ იქნა დრეკადობის წრფივი თეორიის ამოცანებისათვის არსებობისა და ერთადერთობის საკითხები ანიზოტროპული გარემოს შემთხვევაში, დადგენილ იქნა ერთი ცვლადის პოლინომთა ნამრავლისათვის ოპერაციათა რიგი ფიზონაჩის ტიპის მიმდევრობათა გამოყენებით და განხილულ იქნა ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებებისათვის სასაზღვრო ამოცანათა რიცხვითი რეალიზაცია. ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებებისათვის გამოკვლეულია მდგრადობისა და კრებადობის საკითხები შესაბამისი კვანძთა მატრიცის ფეიერის აზრით ნორმალურობისა და მკაცრად ნორმალურობის თვისებათა ხარჯზე. განხილულ იქნა ევოლუციური განტოლების კოშის ამოცანის მიახლოებითი ამოხსნის პრობლემა. ამ პრობლემის გადაჭრისას აუცილებელ ეტაპს წარმოადგენს კერძოწარმოებულიან განტოლებათა სისტემებისათვის სასაზღვრო ამოცანების მიახლოებით ამოხსნა მაღალი რიგის სიზუსტის სქემებით. განხილულ იქნა დრეკადობის წრფივი თეორიის სამგანზომილებიანი ამოცანები ცილინდრული ფორმის ანიზოტროპული გარემოსათვის.

გრძელდება კვლევა არაწრფივ ორგანზომილებიან დაზუსტებულთეორიათა პარამეტრზე დამოკიდებულ მოდელთა კლასისა ანიზოტროპული არაერთგვაროვანი თხელკედლოვანი თერმოდინამიკური დრეკადი და არადრეკადი სტრუქტურებისათვის აგებისა და დაფუძნების მიმართულებით.

განხილული იქნა დრეკადობის სივრცული თეორიისა და არაწრფივ დაზუსტებულ მოდელთა შესაბამისი დინამიური ამოცანების რიცხვითი რეალიზაციის საკითხები, როდესაც დრო იცვლება ნახევრად უსასრულო შუალედში. გრძელდება კვლევა ი. ვეკუას გარსთა თეორიის ერაჩიული მოდელის მდგრადობასთან დაკავშირებული პრობლემების გადაჭრის მიმართულებით. კერძოდ, მოდიფიცირებულ იქნა კოშის ამოცანის მიახლოებითი ამონახსნის აგების მაღალი რიგის სიზუსტის სქემა - ადრე განხილული მეთოდოლოგიისაგან განსხვავებით, ფეიერის კვანძებისა და ლობატო, კლენშოუ-კურტისის კვაგრატიურული პროსესების განხილვით. ჩატარდა ეფექტური კვლევები „მეცნიერული გამოთვლებში“ რიგი ორგანზომილებიანი ამოცანების ალორითმულ-პროგრამული ნაწარმის შექმნისა და ფუნქციონირების ხაზით. რეალიზებული სქემები და პროგრამული პროდუქტი წრფივ დასმაში გამოყენებულ იქნება ცვლად მიმართულებათა მეთოდის უწყვეტი ანალიზის უშუალოდ დემონსტრაციის მიზნით.

დაბალი სიხშირის შიდა გრავიტაციული ტალღების დინამიკის აღმწერი კერძოწარმოებულიან არაწრფივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემის საფუძველზე გარკვეული მათემატიკური გარდაქმნების საშუალებით მიღებულ იქნა ერთი სტაციანარული არაწრფივი განტოლება. ჩატარებულია მიღებული არაწრფივი განტოლების თეორიული ანალიზი, ნაპოვნი იქნა ამ განტოლების ძლიერად ლოკალიზებული კერძო ამონახსნები ე.წ. ვექტორული ინტეგრების მეთოდით. აგებულ იქნა ნაპოვნი დენის ფუნქციის დონის ხაზები (იზოხაზები) და რელიეფური ზედაპირები არაწრფივი სტრუქტურის, ფონური ქარისა და გარემოს სხვადასხვა პარამეტრებისათვის. ანალიზური და რიცხვითი სიმულაციების მონაცემებით გამოვლენილია, რომ ენერგეტიკული ნაწილაკების გადატანის პროცესები მაგნიტური ტურბულენტობის არსებობისას შესაძლებელია იყოს სუპერდიფუზური. ანომალური გადატანისადმი ბოლო ათწლეულების განმავლობაში გაიზარდა ინტერესი სხვადასხვა სფეროში, ლაბორატორიული პლაზმის ფიზიკის ჩათვლით. აღნიშნულმა მიდგომამ განსაკუთრებული ყურადღება მიიქცია ასტროფიზიკურსა და კოსმოსური პლაზმის ფიზიკაშიც. ამოცანის შესწავლისას განხილულ იქნა სხვადასხვა პროცესები ასტროფიზიკური და ლაბორატორიული პლაზმისთვის, რომელთათვისაც განსაზღვრულია ნაწილაკების სუპერდიფუზური გადტანა. აგრეთვე გამოვლენილია სუპერდიფუზიის პროცესების მნიშვნელოვანი ზეგავლენა ფუნდამენტურ პროცესებზე, ისეთი როგორცაა დარტყმითი ტალღით გამოწვეული აჩქარება და ჰელიოსფეროს ენერგეტიკული ნაწილაკების გავრცელება. ნაჩვენებია აგრეთვე, რომ სუსტად დაჯახებად კოსმოსურ პლაზმაში, ტურბულენტური კასკადი მეტწილად განაპირობებს ენერჯის წყაროს, რომელიც განიცდის დისიპაციას მცირე მასშტაბიან სხვადასხვა კინეტიკურ პროცესებში. გაანალიზებულია ისეთი დისიპაციური მექანიზმები, რომელიც მოითხოვს ფლუქტუაციების

კარგი სიზუსტით აღწერას, რომელიც უზრუნველყოფს ენერჯის მცირე მასშტაბებში გადატანას. შეფასებულია სხვადასხვა ენერგეტიკული არხების მასშტაბირების თვისებები ადგილობრივი ენერჯის გადატანის პროცესების მაგნიტოსფერული ტურბულენტობის მესამე რიგის მომენტის მასშტაბირების კანონის გამოყენებით. კერძოდ, ნიშანსინგულარული ანალიზი იძლევა ინფორმაციას დადებითი და უარყოფითი ენერჯის ნაკადების სტრუქტურასა და ტოპოლოგიის შესახებ სხვადასხვა არხებში.

ტიმოშენკოს ტიპის ზოგიერთი არაწრფივი დინამიკური ძელის განტოლებისთვის (კერძოდ, ჯ. ბოლის მოდელის შემთხვევაში) გამოწერილ იქნა მაღალი სიზუსტის ახალი სათვლელი გორითმი, რომელშიც გალიორკინის მეთოდისა და სიმეტრიული სხვაობიანი სქემის გარდა გამოყენებულია იაკობის იტერაციული მეთოდი. გარკვეული ტესტური ამოცანების შემთხვევაში ჩატარებული იქნა რიცხვითი ექსპერიმენტები. ალგორითმი აპრობირებულია ორი ტიპის ტესტურ მაგალითებზე. პირველ რიგში განხილულ იქნა ტესტური მაგალითები, რომლებიც იძლევიან მხოლოდ სხვაობიანი მეთოდის ცდომილებას, შემდეგ კი ტესტური მაგალითი, რომელშიც სხვაობიანი მეთოდის ცდომილებასთან ერთად გათვალისწინებულია გალიორკინის მეთოდის ცდომილება. მიღებული შედეგები წარმოდგენილია ცხრილებისა და გრაფიკების სახით.

შესწავლილ იქნა ნანოსტრუქტურების ქვანტური თვისებები არარელატივისტური თეორიის თვალსაზრისით, ამასთან დაკავშირებით გამოკვლეულ იქნა შრედინგერის წრფივი და არაწრფივი განტოლებები სხვადასხვა ტიპის არეში. მიღებულია შრედინგერის არაწრფივი განტოლების ზუსტი ამოხსნები, რომლებიც წარმოადგენენ არაწრფივ სოლიტონურ ტალღებს უსასრულო არეში. გარდა ამისა, გამოკვლეულ იქნა შრედინგერის წრფივი განტოლება ჰექსაგონალური პრიზმისთვის, რომელიც წარმოადგენს კარბონის ნანოსტრუქტურას. ამ სტრუქტურისთვის მიღებულ იქნა ელექტრონის ტალღური ფუნქცია და შესაბამისი ენერგეტიკული დონეები. ეს შედეგი შედარებულ იქნა კუბური კონფიგურაციის ტიპის ნანოსტრუქტურებთან. გამოკვლეულია სტოქსის ორგანოზომილებიან განტოლებათა სისტემა უსასრულო არეში უცნობი საზღვრით. მიღებულია ამოხსნის არსებობის საკმარისი პირობები.

შესწავლილ იქნა დახრილსა და განშტოების მქონე მაგისტრალურ გაზსადენში გაზის დინების არაწრფივი დინამიკა, არასტაციონარული, არაწრფივი გაზის დინამიკის მოდელის საფუძველზე. მიღებულ იქნა ზოგიერთი ანალიზური ამონახსნები გაზის წნევისა და ხარჯისათვის. შესრულდა სერია რიცხვითი ექსპერიმენტებისა გაზის ავარიული გაჟონვის ადგილის აღმოსაჩენად და მისი ინტენსივობის დასადგენად.

შესწავლილ იქნა ატმოსფეროს მეზომეტეოროლოგიური სასაზღვრო ფენისა და მასში მიმდინარე პროცესების, სახელდობრ, ეკოლოგიური პროცესების რიცხვითი მოდელერების საკითხები.

რიცხვითი მეთოდებით შესწავლილ იქნა რიგი ამოცანებისა, დაკავშირებული ატმოსფეროს მეზოსასაზღვრო ფენაში მიმდინარე პროცესებთან. კერძოდ კომპიუტერული სიმულაციის საშუალებით გამოკვლეულ იქნა ჰაერის კონდენსაციის ფარული სითბოს გამოყოფის როლი ატმოსფეროს ისეთი ნოტიო პროცესების მოდელირებისას, როგორცაა ღრუბელი, ნისლი, ტორნადო, ტროპიკული ციკლონი. ასევე ატმოსფერული ინვერსიებისა და სმოგების მოდელირება წარმოებდა ქალაქის კლიმატის მოდელირების (ქალქ-თანამგზავრების" დაგეგმარება, რეკრეაციული ზონების შექმნა) ფონზე. ასევე 2-განზომილებიანი არასტაციონარული თერმოჰიდროდინამიკისა და დიფუზიის არსებითად არაწრფივი განტოლებათა სისტემით წარმოებდა ოპტიმალური ქარსაცავი ზოლებისა და ნალექების ხელოვნური გამოწვევა-შესუსტების მოდელირება.

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

	<b>გარდამავალი</b> (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1.	არაწრფივი კოჰერენტული სტრუქტურები და ძლიერი გრიგალური ტურბულენტობა ატმოსფეროსა და იონოსფეროში.  შოთა რუსთაველის სახელობის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი, No. FR17_279	2017-2020	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> ბ. ჩარგაზია <b>კოორდინატორი:</b> დ. კვარაცხელია <b>შემსრულებლები:</b> ე. გომიაშვილი, ნ. ჯავახიშვილი

წინა ეტაპებზე მიღებული დაბალი სიხშირის შიდა გრავიტაციული ტალღების დინამიკის აღმწერი კერძოწარმოებულიან არაწრფივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა გარდაქმნილ იქნა ერთ სტაციონარულ არაწრფივ განტოლებად. ჩატარებულია მიღებული არაწრფივი განტოლების თეორიული ანალიზი, ნაპოვნი იქნა ამ განტოლების ძლიერად ლოკალიზებული კერძო ამონახსნები ე.წ. ვექტორული ინტეგრების მეთოდით. აგებულ იქნა ნაპოვნი დენის ფუნქციის დონის ხაზები (იზოხაზები), რელიეფური ზედაპირები არაწრფივი სტრუქტურის, ფონური ქარის, გარემოს სხვა და სხვა პარამეტრებისათვის.

ანალიზური და რიცხვითი სიმულაციების მონაცემებით გამოვლენილია, რომ ენერგეტიკული ნაწილაკების გადატანის პროცესები მაგნიტური ტურბულენტობის არსებობისას შესაძლებელია იყოს სუპერ დიფუზური.

ანომალური გადატანისადმი ბოლო ათწლეულების განმავლობაში გაიზარდა ინტერესი სხვადასხვა სფეროებში, ლაბორატორიული პლაზმის ფიზიკის ჩათვლით. აღნიშნულმა მიდგომამ განსაკუთრებული ყურადღება მიიქცია ასტროფიზიკურსა და კოსმოსური პლაზმის ფიზიკაშიც. ამოცანის შესწავლისას განხილულ იქნა სხვადასხვა პროცესები ასტროფიზიკური და ლაბორატორიული პლაზმისთვის, რომელთათვისაც განსაზღვრულია ნაწილაკების სუპერდიფუზური გადატანა. აგრეთვე გამოვლენილია სუპერდიფუზიის პროცესების მნიშვნელოვანი ზეგავლენა ფუნდამენტურ პროცესებზე, ისეთი, როგორიცაა დარტყმითი ტალღით გამოწვეული აჩქარება და ჰელიოსფეროს ენერგეტიკული ნაწილაკების გავრცელება. ნაჩვენებია აგრეთვე, რომ სუსტად დაჯახებად კოსმოსურ პლაზმაში, ტურბულენტური კასკადი მეტწილად განაპირობებს ენერგიის წყაროს, რომელიც განიცდის დისიპაციას მცირე მასშტაბიან სხვადასხვა კინეტიკურ პროცესებში. გაანალიზებულია ასეთი დისიპაციური მექანიზმები, რომელიც მოითხოვს ფლუქტუაციების კარგი სიზუსტით აღწერას, რომელიც უზრუნველყოფს ენერგიის მცირე მასშტაბებში გადატანას. შეფასებულია სხვადასხვა ენერგეტიკული არხების მასშტაბირების თვისებები ადგილობრივი ენერგიის გადატანის პროცესების მაგნიტოსფერული ტურბულენტობის მესამე რიგის მომენტის მასშტაბი-

რების კანონის გამოყენებით. კერძოდ, ნიშან-სინგულარული ანალიზი იძლევა ინფორმაციას დადებითი და უარყოფითი ენერჯის ნაკადების სტრუქტურასა და ტოპოლოგიის შესახებ სხვადასხვა არხებში.

	<b>გარდამავალი</b> (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
2.	მულტიმასშტაბური სოლიტონებისა და გრიგალური სტრუქტურების არაწრფივი დინამიკა რთულ უწყვეტ გარემოებში.  შოთა რუთაველის სახელობის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი, No. FR17_252	2017-2020	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> ო. ხარშილაძე <b>კოორდინატორი:</b> ხ. ჩარგაზია <b>შემსრულებლები:</b> ჯ. როგავა, კ. შანშიაშვილი
<p>სოლიტონური და გრიგალური ტიპის მრავალგანზომილებიანი არაწრფივი სტრუქტურების ფორმირებისა და დაჯახებადი და არადაჯახებადი ურთიერთქმედების დინამიკის თეორიული და რიცხვითი კვლევა რთულ, უწყვეტ გარემოებში, მათ შორის – იონოსფეროსა და მაგნიტოსფეროს პლაზმაში, წარმოადგენს არაწრფივი ტალღური პროცესების თეორიის განვითარებაში წინ გადადგმულ ნაბიჯს. ასეთი არაწრფივი სტრუქტურები დაიმზირებიან დედამიწის მახლობელ კოსმოსურ სივრცეში, ატმოსფეროს, ჰიდროსფეროსა და სხვა გარემოებში. ასეთი კვლევები იძლევა პლაზმურ გარემოზე ხელოვნური ზემოქმედების ლაბორატორიული და დედამიწის იონოსფეროსა და მაგნიტოსფეროში თანამგზავრული მეთოდებით დაკვირვებების, თეორიისა და ექსპერიმენტების შედეგების მჭიდრო შეთანხმებულობას, დამზერილი მდგრადი ტალღური პროცესების ფორმირების და სტრუქტურების დაშლით ტალღური ველის ტურბულიზაციის და ქაოტურ რეჟიმში გადასვლის ეფექტების ადეკვატური ინტერპრეტაციის შესაძლებლობებს. გარდა ამისა თეორიული და თეორიულ-მოდელური კვლევის შედეგები ჰპოვებს ბუნებრივ გამოყენებას მდგრადი სტრატეგიცირებული (ფენოვანი) წანაცვლებით დინებიანი გარემოების კვლევებში, რაც წარმოადგენს მნიშვნელოვან საკითხს ატმოსფეროს და პლაზმის ჰიდროდინამიკასა და ფიზიკაში. მრავალგანზომილებიანი მიდგომა პროცესებისა და იმ მოვლენების ერთობლიობის გათვალისწინებით, რომლებსაც ადგილი აქვს კონკრეტულ რთულ ფიზიკურ გარემოში (დისპერსიულ, დისიპაციურ, სხვადასხვა ტიპის არამდგრადობების შემთხვევებში) რეალურად დამზერილი არაწრფივი ტალღური (ასევე გრიგალურისაც) დინამიკის უკეთ და ადეკვატურად აღწერის შესაძლებლობას იძლევა. თეორიული ანალიზისა და რიცხვითი ექსპერიმენტების საფუძველზე შესწავლილ იქნა სოლიტონური და გრიგალური ტიპის (რომლებიც განაპირობებენ განმხოლოებული ურთიერთდაკავშირებული n-სოლიტონურ მდგომარეობას და n- გრიგალურ სისტემებს პლაზმასა და სხვა რთულ</p>			

უწყვეტ გარემოებში, როგორცაა ატმოსფერო, ჰიდროსფერო) ლოკალური სტაციონარული მდგომარეობის ფორმირების პროცესები და პირობები. გამოკვლევულ იქნა მათი არაწრფივი ურთიერთქმედებისა და დაშლის საკითხები, რომლებსაც თან ახლავს განხილული ფიზიკური სისტემის ენერჯის გამოსხივება.

	<p><b>გარდამავალი</b> (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი</p>	<p>პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები</p>	<p>პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)</p>
1	2	3	4
3.	<p>საქართველოს ტერიტორიაზე კლიმატის მახასიათებელ ზოგიერთ ელემენტთა ცვლილების შესწავლა საპროგნოზო რეგიონალურ მოდელთა ანსამბლის საფუძველზე.</p> <p>FR2017/FR17_548</p> <p>საბუნებისმეტყველო მეცნიერებანი; დედამიწის და მათთან დაკავშირებული გარემოს შემსწავლელი მეცნიერებანი.</p>	2017-2020	<p><b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> თ. დავითაშვილი. <b>შემსრულებლები:</b> ი. სამარაძე, რ. ქვათაძე, ლ. მეგრელაძე.</p>
<p>საქართველოს ტერიტორიაზე კლიმატის ცვლილება ხასიათდება მრავალფეროვნებით, რაც ქმნის კლიმატური ტენდენციების მრავალ ფორმას. საანგარიშო პერიოდში პროექტის ეტაპის მიზანი იყო გამოკვლევულიყო მუდმივად ის მუდმივად მოქმედი თერმული, ადვექციურ-დინამიკური და ანთროპოგენური ფაქტორები, რომლებიც საქართველოს ტერიტორიაზე კლიმატის ცვლილებას განაპირობებს. შესწავლილ იქნა რიგი დაგეგმილი სამეცნიერო და ტექნოლოგიური ამოცანებისა, შესაბამისი ოპერაციული ფუნქციებით. კერძოდ, საქართველოს ტერიტორიაზე რეგიონალური კლიმატის ცვლილების შესასწავლად რეგიონალური მოდელებისა (WRFv.6 Climate, RegCM4.7) და მძლავრი გამომთვლითი ტექნიკის (GRENA-ს და CERN-ის კლასტერების) საშუალებით შემუშავდა დაგეგმილი რეგიონალური კლიმატის პროგნოზირების სისტემა (ERCPS) და მისი საშუალებით სხვადასხვა CMIP5 GCM- ის და განსხვავებული კლიმატის ცვლილების ვარიანტების მიხედვით მოხდა კლიმატის საპროგნოზო სცენარების დამუშავება.</p>			

## 4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

### 4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემისადგი ლი, გამომცემლობა	გვერდებისრა ოდენობა
1	T.Vashakmadze	Brief Description of Science Achievements, ISBN 978-9941-484-85-	Related Problems of Continuum Mechanics	Kutaisi, Akaki Tsereteli State University	5
<p>სტატიაში გადმოცემულია რიგი შედეგებისა, მიღებული ავტორის მიერ უწყვეტი გარემოს მექანიკის დარგის მიმართულებით. პირველი მიმართულება შეეხება თხელკედლოვანი სტრუქტურებისათვის (მათ შორის ფირფიტები და გარსები) დაზუსტებული თეორიის შესაბამისი მოდელების აგებას გამმარტივებელი ჰიპოთეზების გარეშე. ნაჩვენებია, რომ ყველა ადრე აგებული თეორია ინჟინრული ხასიათისაა და ერთის მხრივ, იგი არ შეიძლება ჩაითვალოს მკაცრად სამგანზომილებიანი ამოცანის ექვივალენტურ მოდელად, მეორეს მხრივ, რიგი სტრუქტურებისათვის პრაქტიკული ხასიათის სიახლოვე ნათელია. ამდენად წარმოდგენილი ერთიანი მოჰიპოტეტური თეორიის გაერთიანება წარმოაჩენს საინჟინრო ხასიათის თეორიების არამართო დაპირისპირებულობას, არამედ ერთიანობასაც. ამავე დროს განვითარებული მეთოდოლოგია უმარტივესი მათემატიკური გამოსახულება აყველა ცნობილი თეორიის მისაღებად და მათ შორის ამოცანათა კლასისათვის ოპტიმალური მოდელის არჩევისათვის. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია შერეული ხასიათის მოდელის აგების სიმარტივე, რაც ინჟინრული ხასიათით შერჩევისას წარმოუდგენელია. რამდენადაც ნაშთითი წევრი აგებულია ცხადად, ნაჩვენებია გადასვლის ცდომილების ქვემოდან შემოსაზღვრულობა. შემდეგ, მათემატიკური თეორიის აგების მიზნით შეწავლილია ე.წ. რეგულარული პროცესების მდგრადობა და კრებადობა ენერგეტიკული უტოლობების საშუალებით. ნაშრომის მეორე ნაწილი ეძღვნება რიგ დაზუსტებებსა და განზოგადებებს. კერძოდ, გამეორებულია უწყვეტი გარემოსათვის შესაძლო პრინციპი, რომ თუ რაიმე პროცესი ან მოვლენა სამართლიანია რაიმე სეპარატული ნივთიერებისათვის, იგი სამართლიანია უწყვეტი გარემოს აღმწერი ყველა ნივთიერებისათვის. ნაშრომში მოყვანილია რიგი მოსაზრება ფონ-კარმანის დიფერენციალური განტოლებათა სისტემისათვის, რაც რამდენადმე აზუსტებს ამ სისტემისათვის კორექტულობისა და „ფიზიკური ჟღერადობის“ ტრუსდელ-სიარლეს პრობლემებს</p>					
2	T.Vashakmadze	TO THE REALIZATION BY GAUSS-HERMITE APPROXIMATE METHOD FOR CAUCHY PROBLEM ISSN 1512-0066	International Enlarged Sessions of the Seminar of I. Vekua Institute of Appl.Math. Vol.33	Tbilisi, Iv. Javakhishvili Tbilisi State University Press	4

შესწავლილია კომის ამოცანის მიახლოებითი ამონახსნის პოვნის შესაძლებლობა. რუნგე-კუტა-ბატჩერის და ადამს-ბაშფორტის ტიპის მეთოდებისაგან გასხვავებით ამონახსნის გარკვეულ რიგამდე სიგლუვის შემთხვევაში საწყისი ცხრილი და მიახლოებითი ამონახსნი იგება ნებისმიერი რიგის (ბადის ბიჯის მიმართ) სიზუსტით.

შედეგი მიიღწევა ბადის კვანძების სპეციალური შერჩევით. ისინი ფეიერის  $\rho$  ნორმალური მატრიცის ელემენტებია. შემდეგ ვსარგებლობთ ჰერმიტის ორდინატებისა და დახრილობებისგან შემდგარი საინტერპოლაციო და ლობატოსა და კლენშოუ-კურტისის კვადრატურული ფორმულებით.

ამგვარი დაშვებების შემთხვევაში მტკიცდება, როგორც მდგრადობა, ისე კრებადობა  $O(h^{2n})$  რიგით.

3	K. Chargazia, O. Kharshiladze, D. Kvaratskhelia	Linear Evolution of IGW Structures in the Ionospheric Plasma at Interaction with Shear Flows ISSN 1512-0082	Bulletin of TICMI. ტ. 22, N 1	Tbilisi, Iv.Javakhishvili Tbilisi State University Press	7
---	-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	---

საკვლევი მოვლენები და პროცესები მიმდინარეობენ დედამიწის ატმოსფეროს როგორც ნეიტრალურ, ასევე იონიზებულ (იონოსფერო, მაგნიტოსფერო) შრეებში. დაკვირვებების შედეგები აჩვენებს, რომ დედამიწის ატმოსფერულ - იონოსფერულ შრეებში მუდმივად არსებობენ სივრცით არაერთგვაროვანი დინებები (ქარები). აქედან გამომდინარე, შტატალების იონოსფეროსა და ატმოსფეროს სხვადასხვა შრეებში გენერაციისა და მათი შემდგომი ევოლუციის თავისებურებების გამოკვლევისას გათვალისწინებულ იქნა ადგილობრივ არაერთგვაროვან დინებებთან ურთიერთქმედება. ამ პროცესის გამოკვლევა წრფივ მიახლოებაშიც კი ძალზე რთულია დინებების (ქარების) არაერთგვაროვნების გამო. განსახილველი პროცესების კვლევისათვის გამოყენებულ იქნა ე.წ. არამოდალური მათემატიკური ანალიზი მოცემულ გარემოში (იონოსფეროში, მაგნოტო სფეროში) ტალღადინებების წრფივი ურთიერთქმედების აღმწერი მათემატიკური მოდელი (კერძოწარმოებულიანი წრფივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა) დაყვანილ იქნა პირველი ხარისხის (დროის მიხედვით) ჩვეულებრივი დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემაზე და გამოვლენილ იქნა ტალღების ურთიერთქმედების ახალი მექანიზმი.

4	A. Papukashvili G. Papukashvili M. Sharikadze	ON A NUMERICAL REALIZATION FOR A TIMOSHENKO TYPE ONE NONLINEAR BEAM EQUATION ISSN 1512-0066	International Enlarged Ses- sionsof the Seminar of I. Vekua Institute of Appl.Math. Vol. 33,	Tbilisi, Iv.Javakhishvili Tbilisi State University Press	4
---	-----------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------	---

ნაშრომში ტიმოშენკოს ტიპის ერთი არაწრფივი დინამიკური ძელის განტოლებისთვის (კერძოდ, ჯ. ბოლის მოდელის შემთხვევაში) გამოწერილია მაღალი სიზუსტის ახალი სათ-



ვლელი ალგორითმი. კერძოდ, ნაშრომში განხილულია საწყის-სასაზღვრო ამოცანა ჯ.ბოლის ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებისთვის, რომელიც აღწერს ძელის დინამიკურ მდგომარეობას. მიახლოებითი ამონახსნის საპოვნელად გამოყენებულია გალიორკინის მეთოდი, მდგრადი სიმეტრიული სხვაობიანი სქემა და იაკობის იტერაციული მეთოდი. ალგორითმი აპრობირებულია ტესტურ მაგალითებზე.

5	N.Khatiashvili	On One Class Of Elliptic Equations Connected With The Nonlinear Waves. ISSN 2346-8092	Proceed. of A.Razmadze Math.Inst. 2019, Vol.173	Tbilisi, I.Javakhishvili Tbilisi State University press	10
---	----------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	----

უსასრულო არეში მიღებულია არაწრფივი ელიფსური განტოლების უსასრულოებაში ქრობადი არაგლუვი ამოხსნები. განხილულია ამ განტოლების კერძო შემთხვევები. კერძოდ, შრე-დინგერის განტოლებები კვადრატული და კუბური არაწრფივობით, რომლებიც აღწერენ სოლიტონურ ტალღებს. მიღებულია ამ განტოლებების ამოხსნები ცხადი სახით. პროგრამა „Maple“ საშუალებით აგებულია სოლიტონური ტალღების პროფილები სხვადასხვა პარამეტრებისთვის.

6	N.Khatiashvili	On the Quantum Properties of 3D carbon nanostructures, ISSN 1512--0066.	International Enlarged Sessions of the Seminar of I. Vekua Institute of Appl.Math. Vol.33	Tbilisi, Tbilisi, Iv.Javakhishvili Tbilisi State University press	4
---	----------------	----------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------	---

განხილულია მათემატიკური მოდელი, რომელიც დაკავშირებულია ნახშირბადის სამგანზომილებიანი ნანოსტრუქტურების ქვანტურ თვისებებთან არარელატივისტური თეორიის თვალსაზრისით. პრიზმაში ჰექსაგონალური ფუძით შესწავლილია შრე-დინგერის სტაციონარული განტოლება ერთგვაროვანი სასაზღვრო პირობებით. მიღებულია ანალიზური ამოხსნები და შეფასებულია ელექტრონების ენერგეტიკული დონეები.

## 5.ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

### 5.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	L. Sorriso-Valvo, G. De Vita, F. Fraternali, A. Gurchumelia, S. Perri, G. Nigro, F. Catapano,	Sign Singularity of the Local Energy Transfer in Space Plasma Turbulence. DOI: 10.3389/fphy. 2019.00108	Frontiers in Physics, Vol.. 7	შვეიცარია, ლოზანა	10

	A. Retin, H. Chen, E. Yordanova O. Pezzi, Kh. Chargazia, O. Kharshiladze, D. Kvaratskhelia, C. L. V'asconez, O. Le Conte, B. Giles, T. E. Moore, R.B.Torbert, J. L. Burch				
<p>ნაჩვენებია, რომ სუსტად დაჯახებად კოსმოსურ პლაზმაში ტურბულენტური კასკადი მეტწილად განაპირობებს ენერჯის წყაროს, რომელიც განიცდის დისიპაციას მცირე მასშტაბიან სხვადასხვა კინეტიკურ პროცესებში. გაანალიზებულია ისეთი დისიპაციური მექანიზმები, რომლებიც მოითხოვს ფლუქტუაციების კარგი სიზუსტით აღწერას, რაც უზრუნველყოფს ენერჯის მცირე მასშტაბებში გადატანას. შეფასებულია სხვადასხვა ენერგეტიკული არხების მასშტაბირების თვისებები ადგილობრივი ენერჯის გადატანის პროცესების მაგნიტოსფერული ტურბულენტობის მესამე რიგის მომენტის მასშტაბირების კანონის გამოყენებით. კერძოდ, ნიშან-სინგულარული ანალიზი იძლევა ინფორმაციას დადებითი და უარყოფითი ენერჯის ნაკადების სტრუქტურასა და ტოპოლოგიის შესახებ სხვადასხვა არხებში.</p>					
2	N. Khatiashvili	On energy levels of electrons in 2D car-bon nanostructures ISSN 978-988-14048	<i>Lecture Notes in Engineering and Computer Science</i> , Vol.1,2019	London, WCE, Newswood Limited	6
<p>სხვადასხვა მასალის ქვანტური თვისებები არსებითადაა დამოკიდებულია მათ მოლეკულურ სტრუქტურაზე. ნაშრომში განხილულია ორგანოზომილებიანი კარბონის ნანოსტრუქტურების ქვანტური თვისებები არარელატივისტური თეორიის თვალსაზრისით. კერძოდ, განხილულია შრე-დინგერის სტაციონალური განტოლება ჰექსაგონალური ტიპის არეებში შესაბამისი სასაზღვრო პირობებით. კონფორმულ ასახვათა მეთოდით ეს განტოლება დაიყვანება გადაგვარებულ ელიფსურ განტოლებაზე. მიღებულია ამ განტოლების ზუსტი ამოხსნები- საკუთრივი რიცხვები და საკუთრივი ფუნქციები. შესაბამისად, მიღებულია ელექტრონების ტალღური ფუნქციები და ენერგეტიკული დონეების რიცხვითი მნიშვნელობები.</p>					
3	T. Davitashvili	Modelling transportation of desert dust to the South Caucasus using WRF Chem model. <i>E3S Web of Conferences</i> <b>99</b> , 03011 (2019) <i>CADUC 2019</i>	Volume 99, 03011 (2019)	<i>CADUC 2019</i>	4

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	T.Vashakmadze,	To the approximate solution of Cauchy problem for evolution equation by high order of accuracy	მეშვიდე ყოველწლიური საფაკუტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, 11-15 თებერვალი, თბილისი, თსუ, 2019
2	თ. ვაშაკმაძე	ანიზოტროპული გარემოსათვის დრეკადობის წრფივ თეორიის, პოლინომთა ნამრავლის განსაზღვრისა და მეცნიერული გათვლების შესახებ,	გმი სემინარის სხდომა, 06 თებერვალი, 2019
3	თ. ვაშაკმაძე	მეცნიერებასა და ტექნოლო-გიაში რიგი შედეგების მიღებისა და დანერგვის შესახებ საფრენი აპარატებისა და მილგაყვანილობებისათვის	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ინოვაციებისა და მაღალი ტექნოლოგიების ცენტრის სხდომა, 2019, 01 მარტი
4	თ. ვაშაკმაძე	ევოლუციური განტოლების შესახებ	ანდრია ბიწაძის სემინარის სხდომა, თსუ გმი, 2019, 30 მაისი
5	თ. ვაშაკმაძე	გაუს-ჰერმიტის მეთოდით კომის ამოცანი სრულიზაციის შესახებ	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
6	T.Vashakmadze	To the Theory and Practice of Thin-Walled Structures	23-26 September, 2019, IV IC of AMINSE, Tbilisi, Georgia, VIAM, ISSN 978-9941-13-877-5
7	T.Vashakmadze	On the Numerical Realization on the Boudary Value Problems for the Pipes	26-29 September, X Inter. Meeting of GeoMech. Union, Telavi, ISSN 2233-355X
8	T.Vashakmadze	Brief Description of Science Achievements	31.10.2019-01.11.2019, Inter. Sci. Workshop "Related Problems of Continuum Mechanics", Kutaisi, Akaki

			Tsereteli State University, ISBN 978-9941-484-85-8
9	თ.ვაშაყმაძე	უწყვეტი გარემოს მექანიკის რიგი ამოცანების ორგანზო-მილებიანი მოდელებით აპ-როქსიმაციის სათანადო სქე-მების ფუნქციონირებისა და მათი მილსადენებისათვის გამოყენების შესახებ	საქ.მეცნ.ეროვნული აკადემიის ინოვაციებისა და მაღალი ტექნოლოგიების ცენტრის სხდომა 18.12.2019
10	Chargazia Kh., Kharshiladze O., Zinbardo, G.	SUPERDIFFUSIVE TRANSPORT IN ASTROPHYSICAL PLASMASWITH SHEAR FLOWS	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
11	Chargazia Kh., Kharshiladze O., Zinbardo, G.	სუპერდიფუზური გადატანის პროცესები მაგ-ნიტოსფერულ პლაზმაში	26-29/09, X Inter. Meeting, Geor. Mech.Union, Telavi
12	A. Papukashvili, G. Papukashvili, M. Sharikadze	ON A NUMERICAL REALIZATION FOR A TIMOSHENKO TYPE NONLINEAR BEAM EQUATION	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
13	ნ.ხატიაშვილი	სხვადასხვა ნანოსტრუქ-ტურის ქვანტური თვის-ებების შესახებ	2-7/09, საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის X საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი
14	ნ.ხატიაშვილი	On the Quantum Properties of 3D carbon nanostructures,	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge">http://www.viam.science.tsu.ge</a>

			<a href="#">/enlarged/2019/</a>
15	T. Davitashvili, I. Samkharadze	Identification of the better WRF's parameterizations set for showers prediction,	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge">http://www.viam.science.tsu.ge</a> <a href="#">/enlarged/2019/</a>
16	T. Davitashvili, I. Samkharadze	Study of Local Scale Convection Forecasts by Different Physical Options of WRF Model and READY System above Complex Terrain,	X Annual International Conference of the Georgian Mathematical Union, 2-7 September, 2019, Batumi, Georgia
17	Rukhaia Kh., Davitashvili T., Tibua L.	Logical Proving Applications in Meteorological Tasks	X Annual International Conference of the Georgian Mathematical Union, 2-7 September, 2019, Batumi, Georgia
18	Davitashvili T., Sharikadze M.	Modeling of Dew Point Temperature Localization in Gas Pipeline.	X Annual International Conference of the Georgian Mathematical Union, 2-7 September, 2019, Batumi, Georgia
19	Davitashvili T., Sharikadze M.	Modeling of Extreme Events and Regional Climate Variability on the Territory of Caucasus (Georgia).	Fourth International Conference on Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering (AMINSE 2019) Tbilisi, Georgia, September 23-26, 2019
20	A. Papukashvili, G. Papukashvili, M. Sharikadze	On a numerical computation for one non-linear beam equation of Timoshenko type	X Annual International Conference of the Georgian Mathematical Union, 2-7 September, 2019, Batumi, Georgia
21	A. Papukashvili, G. Papukashvili, M. Sharikadze	On a numerical realization for a Timoshenko type one nonlinear beam equation	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge">http://www.viam.science.tsu.ge</a>

			<u>/enlarged/2019/</u>
22	G. Geladze, M. Sharikadze, M. Tevdoradze	Numerical simulation of smog against aerosol-“humidity” thermohydrodynamics model	X Annual International Conference of the Georgian Mathematical Union, 2-7 September, 2019, Batumi, Georgia
23	A. Papukashvili, G. Papukashvili, M. Sharikadze	On a numerical computation for one non-linear Integro-differential equation of Timoshenko type	X Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union., 26-28 September, 2019, Telavi, Georgia.
24	გ.გელაძე	სმოგის რიცხვითი მოდელირების შესახებ	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge">http://www.viam.science.tsu.ge</a> <u>/enlarged/2019/</u>

## 6. 2.უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენებისათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დროდაადგილი
1	Kh.Chargazia, O.Khashiladze	Self-organization of the low frequency internal gravity wavy perturbations into the nonlinear vortex structures in the ionosphere at interaction with local non uniform winds	Partially Ionised Plasmas in Astrophysics 2019 (PIPA2019).3-7 June Palma de Mallorca (გამოქვეყნებულია კონფერენციის მასალებში.)
2	D.Kvarackhelia, D.Demetrashvili, Kh.Chargazia,	Numerical Investigation of the Wind-Driven Turbulence and Cooling Process in the Black Sea	EGU General Assembly 2019. April 7-12, Vienna, Austria (გამოქვეყნებულია კონფერენციის მასალებში.)
3	N.Vasilieva- Vashakmadze	ABOUT THE MECHANISM OF ROTATION OF THE ROTOR FO F1 ATP-SYNTHASE	VI Congress of Russian Biophysiciance , 6-21Sep., 2019,Sochi (გამოქვეყნებულია კონფერენციის მასალებში.)
4	N.Vasilieva- Vashakmadze	ABOUT THE MECHANISM OF ACTIVE ION TRANSPORT	VI Congress of Russian Biophysiciance

			6-21Sep., 2019, Sochi (გამოქვეყნებულია კონფერენციის მასალებში.)
5	T. Davitashvili	Modelling transportation of desert dust to the South Caucasus using WRF Chem model,	International Conference “Central Asian Dust Conference” from 8 April until 12 April, 2019, Dushanbe, Tajikistan
6	T. Davitashvili	Extreme events modeling using WRF model different physical parameterization schemes on the territory of Georgia,	International conference on Extreme Events - Building Climate Resilient Societies October 09 - 11, 2019, Herrenhausen Palace, Hanover, Germany.
7	T. Davitashvili	Modelling of mineral dust aerosols transportation and impact on regional climate change using REF/C and RegCM models,	The International Society for Ecological Modelling Global Conference 2019, 1-5 October, 2019 Salzburg, Austria
8	T. Davitashvili, L.Megrelidze, I.Samkharadze, R.Kvatadze, N.Kutaladze, G.Mikuchadze	Future Scenarios of Air Temperature Maximums and Minimums for Georgia Based on Statistical Downscaling,	11th International Conference on Extreme Value Analysis Zagreb, Croatia, July 1-5, 2019

### III. დიფერენციალური განტოლებების და ოპტიმალური მართვის განყოფილება

თამაზ თადუმაძე (განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), რომან კოპლატაძე (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), თეა შავაძე (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი), ნათია ხაჩიძე (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი)

1. პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	ფუნქციონალურ-დიფერენციალური და სხვაობიანი განტოლებების თვისებრივი თეორიის ზოგიერთი საკითხი: ამონახსნების ასიმპტოტური ყოფაცევა, რხევადი და დადებითი ამონახსნების არსებობის საკმარისი პირობები, განტოლებები A და B თვისებებით, კორექტულობა და სენსიტიური ანალიზი, ამონახსნების ვარიაციის ფორმულები და ოპტიმიზაციის ამოცანები. მათემატიკა/გამოყენებითი მათემატიკა	2018-2022	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> თ. თადუმაძე <b>შემსრულებლები:</b> თ. თადუმაძე, რ. კოპლატაძე, თ. შავაძე, ნ. ხაჩიძე <b>საზოგადოებრივ საწყისებზე :</b> აბდელჯალილ ნაშავი (ნანტის უნივერსიტეტის ჟ. ლერეს სახელობის მათემატიკის ლაბორატორია, საფრანგეთი), ალექსანდრე დომოშნიკი (არიელის უნივერსიტეტის მათემატიკის დეპარტამენტი, ისრაელი), იოანის სტავროულაკისი (იოანინას უნივერსიტეტის მათემატიკის დეპარტამენტი, საბერძნეთი), სანდრა ფინელა (ამადორას სამხედრო აკადემია, პორტუგალია), ფრიდონ დვალიშვილი და მედეა იორდანიშვილი (თსუ, კომპიუტერულ



		მეცნიერებათა დეპარტამენტი)
<p>დისკრეტული ფუნქციებისთვის მიღებულია ტეილორის ტიპის ფორმულები, რომლის გამოყენებით დადგენილია მაღალი რიგის ემდენ-ფაულერის სხვაობიანი განტოლებების შემოუსაზღვრელი, ქრობადი და რხევადი ამონახსნების არსებობა უსასრულობის მიდამოში. თითქმის წრფივი მეორე რიგის სხვაობიანი განტოლებებისთვის დადგენილია დადებითი ამონახსნების არსებობის აუცილებელი პირობები, რომლის გამოყენებით მიღებულია უსასრულობის მიდამოში რხევადი ამონახსნების არსებობის ოპტიმალური საკმარისი პირობები. არაწრფივი ოპტიმალური ამოცანისთვის მრავალი მუდმივი დაგვიანებით როგორც ფაზურ კოორდინატებში ასევე მართვებში, დამაგრებული ბოლოებითა და ინტეგრალური ფუნქციონალით მიღებულია ოპტიმალურობის აუცილებელი პირობები: საწყისი ფუნქციისთვის გაწრფივებული ინტეგრალური მაქსიმუმის პრინციპის ფორმით; მართვისთვის წერტილოვანი მაქსიმუმის პრინციპის ფორმით; საწყისი და საბოლოო მომენტებისთვის ტოლობებისა და უტოლობების სახით. დადგენილია ინტეგრალური ოპერატორის თვისებები, რომელთა საფუძველზე კვაზი-წრფივი სამართი ნეიტრალური გატოლებისთვის დამტკიცებულია კომის ამოცანის ამონახსნის უწყვეტად დამოკიდებულება საწყისი მონაცემებზე თანაბრად მართვების მიმართ.</p>		

## 2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

### 2.2

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	ამონახსნების ვარიაციის ფორმულები სამართი ფუნქციონალურ-დიფერენციალური განტოლებებისთვის წყვეტილი საწყისი პირობით და დაგვიანებების შემოფოთების გათვალისწინებით და მათი გამოყენება ოპტიმიზაციის ამოცანებში. მათემატიკა/გამოყენებითი მათემატიკა. PhD_F_17_89 (დოქტორანტურის	2017-2019	პროექტის ხელმძღვანელი: თ. შავაძე

საგანმანათლებლო პროგრამების გრანტი)		
<p>არაწრფივი სამართი ფუნქციონალურ – დიფერენციალური განტოლებისათვის წყვეტილი (უწყვეტი) საწყისი პირობით დამტკიცებულია ამონახსნის ვარიაციის ფორმულები ვარიაციათა ფართო კლასებში, იმ შემთხვევაში, როცა დაგვიანების პარამეტრებისა და საწყისი მომენტის ვარიაციათა ნიშნები ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელია. განხილულია სამი შემთხვევა, როცა საწყისი მომენტის ვარიაცია ხდება მარცხნიდან, მარჯვნიდან და ორივე მხრიდან. არაწრფივი ოპტიმიზაციის ამოცანისათვის, ზოგადი სასაზღვრო პირობით და ფუნქციონალით, რომელიც შეიცავს დაგვიანებებს როგორც ფაზურ კოორდინატებში, ასევე მართვებში, დამტკიცებულია ოპტიმალურობის აუცილებელი პირობები: საწყისი და საბოლოო მომენტებისთვის ტოლობებისა და უტოლობების სახით; საწყისი ვექტორისთვის ტოლობის სახით; საწყისი და მართვის ფუნქციებისთვის ინტეგრალური მაქსიმუმის პრინციპის ფორმით.</p>		

#### 4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

##### 4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1.	T. Tadumadze, A. Nachaoui, T. Shavadze	The equation in variations for the controlled differential equation with delay and its application. E ISSN 1512-3391	International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations December 07-09, 2019 , Tbilisi ,	ელექტრონ-ული ვერსია <a href="http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/workshop2019.htm">www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/workshop2019.htm</a>	4
2.	R. Koplatadze	Oscillation criteria for higher order essential nonlinear functional differential equations ISSN 1512-0058	Simin. I. Vekua Inst. Appl. Math., Rep., 45 (2019)	თბილისი, თსუ-ს გამომცემლობა	3
3	T. Tadumadze, T. Shavadze	Variation formulas of solution for the controlled functional differential equations considering delay	Semin. I. Vekua Inst. Appl. Math., Rep., 45 (2019)	თბილისი, თსუ-ს გამომცემლობა	22

		parameters perturbations and optimal control problems			
<p>1. დადგენილია, რომ ამონახსნის პირველი ვარიაცია აკმაყოფილებს არაერთგვაროვან წრფივ განტოლებას ვარიაციებში. ანალიზურად აგებულია შემფოთებული განტოლების მიახლოებითი ამონახსნი. საილუსტრაციოდ განხილულია მაგალითი.</p> <p>2. დადგენილია ეფექტური საკმარისი პირობები ამონახსნების რხევადობის შესახებ უსასრულობის მიდამოში.</p> <p>3. მიღებულია ამონახსნის ვარიაციის გლობალური და ლოკალური ფორმულები. ოპტიმიზაციის ამოცანებისთვის დადგენილია ოპტიმალურობის აუცილებელი პირობები: საწყისი და საბოლოო მომენტებისთვის ტოლობებისა და უტოლობების სახით; ფასურ კოორდინატებში შემავალი დაგვიანებისთვის ტოლობის სახით; საწყისი ვექტორისთვის ტოლობის სახით; საწყისი და მართვის ფუნქციებისთვის ინტეგრალური მაქსიმუმის პრინციპის ფორმით.</p>					

## 5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

### 5.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Ph.Dvalishvili, T. Tadumadze	Optimization of one marketing relation model with delay. ISSN 2519-4836	Journal of Modern Technology and Engineering , 4 (1), 2019	Jomard Publishing	6
2	T. Tadumadze, Ph. Dvalishvili, T. Shavadze	On the Representation of Solution of the Perturbed Controlled Differential Equation with Delay and Continuous Initial . ISSN 1683-3511 (print), ISSN 1683-6154 (online)	Appl. Comput. Math. 18 (3) , 2019	Baku State University	11
3	Ph. Dvalishvili, A. Nachauoi, T. Tadumadze	Effects of the initial moment and several delays perturbations in the variation formulas for a solution of a functional differential equation with the continuous initial condition	Georgian Math. J. 2019	De Gruiter	16

	<a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2050">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2050</a>		
<p>1. მიღებულია ოპტიმალურობის აუცილებელი პირობები მართვაში დაგვიანების შემცველი ერთი კლასის მარკენტიგული მოდელის ოპტიმიზაციის ამოცანისთვის. წრფივ შემთხვევაში დადგენილია ოპტიმალური მართვის სახე.</p> <p>2. დადგენილია შემფოთებული დაგვიანებულ არგუმენტის დიფერენციალური განტოლების მიახლოებითი ამონახსნის ანალიზური სახე. საილუსტრაციოდ განხილულია მაგალითი.</p> <p>3. დამტკიცებულია ამონახსნის ვარიაციის ფორმულები ერთი კლასის ფუნქციონალ-დიფერენციალური განტოლებისთვის მრავალი დაგვიანებით და უწყვეტი საწყისი პირობით. ვარიაციის ფორმულებში გამოვლენილია დაგვიანების პარამეტრების შემფოთების ეფექტები.</p>			

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	თ. თადუმაძე	არაწრფივი ოპტიმალური ამოცანის ფუნქციონალის მინიმუმის უწყვეტობა და მისი გამოყენებები	თსუ მე-7 ყოველწლიური საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, 11-15 თებერვალი, 2019
2	თ. თადუმაძე	პროფესორ გურამ ხარატიშვილის სამეცნიერო და პედაგოგიური მოღვაწეობის შესახებ	თსუ მე-7 ყოველწლიური საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, 11-15 თებერვალი, 2019
3	თ. თადუმაძე	დაგვიანებულ არგუმენტის დიფერენციალური განტოლების ამონახსნის წარმოდგენის შესახებ	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
4	T. Tadumadze, A. Nachaoui, T. Shavadze	The equation in variations for the controlled differential equation with delay and its application	International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations, December 07-09, 2019, Tbilisi, Georgia
5	რ. კოპლატაძე	მაღალი რიგის განზოგადოებული წრფივი დიფერენციალური განტოლებები	თსუ მე-7 ყოველწლიური საფაკულტეტო კონფერენცია

		გადახრილი არგუმენტით	ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, 11-15 თებერვალი, 2019
6	რ. კოპლატაძე	გადახრილ არგუმენტთან თითქმის წრფივი დიფერენციალური განტოლებები	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
7	თ. შავაძე	ოპტიმალურობის აუცილებელი პირობები ოპტიმალური მართვის არაწრფივი ამოცანისათვის მრავალი დაგვიანებით, უწყვეტი და წყვეტილი საწყისი პირობებით	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
8	თ. შავაძე	ოპტიმალური მართვის ამოცანა წყვეტილი საწყისი პირობით და მრავალი მუდმივი დაგვიანებით	თსუ მე-7 ყოველწლიური საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, 11-15 თებერვალი, 2019
9	ნ. ხაჩიძე	მაღალი რიგის არაწრფივი სხვაობიანი განტოლებების ამონახსნების რხევადობის შესახებ	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
10	ნ. ხაჩიძე	მაღალი რიგის არაწრფივი სხვაობიანი განტოლებები	თსუ მე-7 ყოველწლიური საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, 11-15 თებერვალი, 2019
<ol style="list-style-type: none"> <li>დადგენილია ინტეგრალური ფუნქციონალის მინიმუმის უწყვეტობა მართვებზე დამოკიდებული შეშფოთებების მიმართ. საილუსტრაციოდ განხილულია არაგლუვი და სინგულარული ოპტიმალური ამოცანები.</li> <li>მოხსენებაში გადმოცემულია გ. ხარატიშვილის მოღვაწეობის ფრაგმენტები დაწყებული სტუდენტობიდან დამთავრებული მისი სიცოცხლის ბოლო დღემდე.</li> <li>შეშფოთებული არაწრფივი სამართი დიფერენციალური განტოლებებისთვის მუდმივი დაგვიანებით ფაზურ კოორდინატებში მიღებულია ამონახსნის ანალიზური წარმოდგენის</li> </ol>			

- ფორმულა. ფორმულაში გამოვლენილია დაგვიანების პარამეტრის შეშფოთების ეფექტი.
4. ადგენილია, რომ ამონახსნის პირველი ვარიაცია აკმაყოფილებს არაერთგვაროვან წრფივ განტოლებას ვარიაციებში. ანალიზურად აგებულია შეშფოთებული განტოლების მიახლოებითი ამონახსნი. საილუსტრაციოდ განხილულია მაგალითი.
  5. დადგენილია ეფექტური საკმარისი პირობები ამონახსნების რხევადობის შესახებ უსასრულობის მიდამოში.
  6. მიღებულია თითქმის წრფივი გადახრილ არგუმენტებიანი დიფერენციალური განტოლების ამონახსნების რხევადობის საკმარისი, საკმარისი და აუცილებელი პირობები.
  7. ოპტიმალური მართვის ამოცანისათვის მრავალი მუდმივი დაგვიანებით ფაზურ კოორდინატებსა და მართვებში მიღებულია ოპტიმალურობის აუცილებელი პირობები საწყისი და საბოლოო მომენტებისათვის, ფაზურ კოორდინატებში შემავალი დაგვიანებებისა და საწყისი ვექტორისათვის, საწყისი და მართვის ფუნქციისათვის. გამოვლენილია უწყვეტი და წყვეტილი საწყისი პირობების ეფექტები.
  8. არაწრფივი ოპტიმალური ამოცანისთვის წყვეტილი საწყისი პირობით, მრავალი მუდმივი დაგვიანებით ფაზურ კოორდინატებსა და მართვებში, ზოგადი სასაზღვრო პირობებითა და ფუნქციონალით, მიღებულია ოპტიმალურობის აუცილებელი პირობები: უტოლობებისა და ტოლობების სახით საწყისი და საბოლოო მომენტებისთვის, ფაზურ კოორდინატებში შემავალი დაგვიანებებისა და საწყისი ვექტორისთვის; ინტეგრალური მაქსიმუმის პრინციპის ფორმით საწყისი და მართვის ფუნქციებისთვის.
  9. მიღებულია მაღალი რიგის სხვაობიანი განტოლების ამონახსნების რხევადობის საკმარისი პირობები.
  10. დადგენილია მაღალი რიგის სხვაობიანი განტოლების ამონახსნების რხევადობის საკმარისი პირობები.

## 6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1.	T. Tadumadze, M. Iordanishvili, T. Shavadze	Delay optimization problem for one class of functional differential equation	7 <sup>th</sup> Ariel Conference of Functional Differential Equations and Applications, September 22-27, 2019, Ariel University, Ariel, Israel
2.	R. Koplatadze	Oscillation criteria for higher order linear differential equations with several delays	7 <sup>th</sup> Ariel Conference of Functional Differential Equations and Applications, September 22-27, 2019, Ariel University, Ariel, Israel
3.	T. Shavadze	Necessary Conditions of Optimality for the Nonlinear Optimal Control Problem with Delays and the Discontinuous Initial Condition	The 12th International Conference on Numerical Optimization and Numerical Linear Algebra, 2019, 15-18 April, Shangrao, Jiangxi, China

4.	T. Shavadze	Variation Formulas of Solutions for Controlled Delay Differential Equation with the Continuous Initial Condition and their Application in the Optimization Problems	International Conference on Mathematical Optimization, 2019, 8-13 April, Beijing, China
5.	N. Khachidze	Higher order difference equation with property A and B	7 <sup>th</sup> Ariel Conference of Functional Differential Equations and Applications, September 22-27, 2019, Ariel University, Ariel, Israel
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. არაწრფივი ოპტიმალური ამოცანისათვის დაგვიანებებით მიღებულია აუცილებელი პირობები: დაგვიანებებისთვის ტოლობის სახით; მართვის ფუნქციისათვის გაწრფივებული მაქსიმუმის პრინციპის პორმით.</li> <li>2. მაღალი რიგის წრფივი დიფერენციალური განტოლებისთვის მრავალი დაგვიანებით დადგენილია ამონახსნის რხევადობის საკმარისი პირობები.</li> <li>3. ოპტიმალური მართვის ამოცანისათვის მრავალი მუდმივი დაგვიანებით ფაზურ კოორდინატებსა და მართვებში მიღებულია ოპტიმალურობის აუცილებელი პირობები საწყისი და საბოლოო მომენტებისათვის, ფაზურ კოორდინატებში შემავალი დაგვიანებებისა და საწყისი ვექტორისათვის, საწყისი და მართვის ფუნქციისათვის. გამოვლენილია უწყვეტი და წყვეტილი საწყისი პირობების ეფექტები.</li> <li>4. მიღებულია ამონახსნის ვარიაციის ფორმულები, ხოლო ოპტიმიზაციის ამოცანებისათვის ოპტიმალურობის აუცილებელი პირობა.</li> <li>5. დადგენილია საკმარისი პირობები იმისა, რომ სხვაობიან განტოლებას გააჩნდეს A ან B თვისება</li> </ol>			

### დამატებითი ინფორმაცია

- 1) **თ. თადუმაძე** - თსუ საკონკურსო კომისიის თავმჯდომარე.
- 2) **თ. შავაძემ** წარადგინა დისერტაცია მათემატიკის დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად. თსუ საუნივერსიტეტო სადისერტაციო საბჭოს მიერ დამტკიცებულია შემფასებლებისა და დაცვის კომისიის შემადგენლობა. დაცვა შედგება 2020 წლის იანვრის ბოლოს.
- 3) **თ. შავაძე** მივლინებით იმყოფებოდა ნანტის უნივერსტეტში (საფრანგეთი), სადაც სამეცნიერო კვლევებს ატარებდა მისი მეორე სამეცნიერო ხელმძღვანელის პროფესორ ა. ნაშავის მეთვალყურეობის ქვეშ. იგი მოხსენებით გამოვიდა სამეცნიერო სემინარზე.

## IV. კერძოწარმოებულის დიფერენციალური განტოლებების განყოფილება

თემურ ჯანგველაძე (განყოფილების ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი),  
დავით ნატროშვილი (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), ჯემალ როგავა (მთავარი  
მეცნიერი თანამშრომელი), გიორგი ჯაიანი (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), მიხეილ  
გაგოშიძე (მეცნიერი თანამშრომელი)

1. პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1.	ზოგიერთი კლასის დიფერენციალური და ინტეგრირ-დიფერენციალური მოდელის გამოკვლევა და მიახლოებითი ამოხსნა	2018-2022	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> თ. ჯანგველაძე <b>პროექტის შემსრულებლები:</b> თ. ჯანგველაძე, დ. შულაია, მ. გაგოშიძე <b>საზოგადოებრივ საწყისებზე:</b> ზ. კილურაძე (მისურის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების უნივერსი- ტეტი, აშშ)

ელექტრომაგნიტური ველის გარემოში გავრცელების პროცესის აღმწერი მაქსველის განტოლებათა არაწრფივი კერძოწარმოებულებიანი სისტემისათვის ერთგანზომილებიანი ანალოგისათვის შესწავლილია საწყის-სასაზღვრო ამოცანის კორექტულობა. დადგენილია სტაციონარული ამონახსნის წრფივად და გლობალურად მდგრადობის საკითხი. დაფიქსირებულია ჰოფის ტიპის ბიფურკაციის შესაძლებლობა. აგებულია სასრულ-სხვაობიანი სქემა. დაფუძნებულია მისი მდგრადობა და კრებადობა. მოყვანილია მიახლოებითი ამოხსნის ალგორითმი. ჩატარებულია რიცხვითი ექსპერიმენტები და მათი ანალიზი.

პარაბოლური ტიპის ინტეგრირ-დიფერენციალური განტოლებისათვის შესწავლილია საწყის-სასაზღვრო ამოცანის ცალსახად ამოხსნადობის, ამონახსნის ასიმპტოტური ყოფაქცევისა და რიცხვითი ამოხსნის საკითხები. მრავალგანზომილებიანი მოდელისათვის აგებულია როტეს ტიპის ნახევრად-დისკრეტული სქემა. დამტკიცებულია მისი მდგრადობა და კრებადობა. მოყვანილია მიახლოებითი ამოხსნის ალგორითმი. ჩატარებულია რიცხვითი ექსპერიმენტები და მათი ანალიზი. შედეგები მოცემულია ცხრილებისა და გრაფიკული ილუსტრაციების სახით.

მცენარეთა მარღვოვანი განვითარების ბიოლოგიური მოდელის მრავალგანზომილებიანი ანალოგისათვის აგებული და შესწავლილია დეკომპოზიციური სტრუქტურის ცვალებადი მიმართულების სასრულ-სხვაობიანი სქემა. დამტკიცებულია ალგორითმის მდგრადობა და



კრებადობა. ჩატარებულია რიცხვითი ექსპერიმენტები, რომლებიც ადასტურებენ თეორიული შედეგების ეფექტურობას.

ყურადღება გამახვილებულია კომის გულის მქონე ინტეგრალის გამოყენებაზე გადატანის მრავალსიჩქარიანი თეორიის ამოცანების შესწავლისას. აგებულია შესაბამისი მოდელის ზუსტი ამონახსნები.

2.	ზოგიერთი არასტაციონარული ოპერატორული დიფერენციალური განტოლებისთვის მიახლოებითი ამოხსნის ალგორითმების აგება, გამოკვლევა და კომპიუტერული რეალიზაცია	2018-2022	<p><b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> ჯ. როგავა</p> <p><b>პროექტის შემსრულებლები:</b> ჯ. როგავა ა. პაპუკაშვილი</p> <p><b>საზოგადოებრივ საწყისებზე:</b> მ. წიკლაური (მისურის (აშშ) მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტის ასოცირებული მკვლევარი პროფესორი)</p>
----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ჰილბერტის სივრცეში განხილულია კომის ამოცანა მეორე რიგის არაწრფივი ევოლუციური განტოლებისთვის. ეს განტოლება წარმოადგენს J. Ball-ის არაწრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლების აბსტრაქტულ განზოგადებას. განხილულია ზოგადი არაწრფივობის შემთხვევა, შესაბამისად იმ წევრების მიხედვით, რომლებიც შეიცავენ გრადიენტის ნორმას. დასმული ამოცანის მიახლოებითი ამოხსნისათვის შემოთავაზებულია სამშრიანი ნახევრად-დისკრეტული სქემა, სადაც გრადიენტის შემცველი წევრების აპროქსიმაცია ხდება ინტეგრალური საშუალოების გამოყენებით. დამტკიცებულია, რომ არაწრფივი დისკრეტული ამოცანის ამონახსნი და მისი შესაბამისი პირველი რიგის წარმოებულის სხვაობიანი ანალოგი თანაბარად შემოსაზღვრულია. შესაბამისი წრფივი დისკრეტული ამოცანისათვის მიღებულია მაღალი რიგის აპრიორული შეფასებები ჩებიშევის ორი ცვლადის პოლინომების გამოყენებით. ამგაქტებზე დაყრდნობით, არაწრფივი დისკრეტული ამოცანისთვის დამტკიცებულია აპრიორული შეფასებები საიდანაც გამომდინარეობს სქემის მდგრადობა. ამონახსნთა გლუვ კლასში მიღებულია შეფასებები მიახლოებითი ამონახსნის ცდომილებისთვის. მიახლოებითი ამონახსნს ყოველ დროით ბიჯზე ვპოულობთ იტერაციის გამოყენებით. დამტკიცებულია მისი კრებადობა.

**2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები**

**2.1.**

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	თერმო-ელექტრო-	2019-2021	პროექტის ხელმძღვანელი:

<p>მაგნიტოდრეკადობის თეორიის დინამიკის შერეული საკონტაქტო ამოცანების მათემატიკური ანალიზი და მასთან დაკავშირებული ურთიერთქმედების ამოცანები სხვადასხვა განზომილებიანი ველებისათვის; მათემატიკა: FR-18-126</p>		<p>დ. ნატროშვილი  <b>პროექტის შემსრულებლები:</b>          ო. ჭკადუა          თ. ბუჩუკური          მ. მრეველიშვილი          გ. ჭკადუა</p>
<p>განხორციელებულია შერეული საწყის-სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანების ზუსტი ფორმულირება მრავალკომპონენტიანი სხეულებისთვის, რომლებიც შეიცავენ განსხვავებული მოდელებით დახასიათებულ არეებს და დამტკიცებულია ამონახსნების ერთადერთობის თეორემები. დინამიკის ამოცანები დაყვანილია ლაპლასის გარდაქმნით კომპლექსური პარამეტრის შემცველ ელიფსურ ამოცანებზე ფსევდორხევის განტოლებებისათვის და გამოკვლეულია შესაბამისი ელიფსური ამოცანები. შესაწავლილია ელიფსური ამოცანების ამონახსნების რეგულარობა და ასიმპტოტური თვისებები განსაკუთრებული წირების მიდამოში.</p>		

#### 4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

##### 4.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	T. Jangveladze	Investigation and Numerical Solution of Nonlinear Partial Differential and Integro-Differential Models Based on System of Maxwell Equations ISSN 1512-0015	თბილისი, ა. რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტი. მემუარები დიფერენციალურ განტოლებებსა და მათემატიკურ ფიზიკაში Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physic, Vol.76(2019)	118

მონოგრაფია ეძღვნება ზოგიერთი არაწრფივი კერძოწარმოებულიანი დიფერენციალური და ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებებისათვის საწყის-სასაზღვრო ამოცანების გამოკვლევისა და რიცხვითი ამოხსნის საკითხებს. ეს მოდელები ეფუძნება მაქსველის ცნობილ განტოლებათა სისტემას, რომელიც აღწერს ელექტრომაგნიტური ველის გარემოში გავრცელების პროცესს. დამტკიცებულია ამონახსნების არსებობა, ერთადერთობა და ასიმპტოტური ყოფაქცევა დროითი ცვლადის უსასრულოდ ზრდისას. მოყვანილია ისეთი ერთგანზომილებიანი არაწრფივი

სისტემების მაგალითები, საიდანაც გამომდინარეობს, რომ ამ სისტემებს საზოგადოდ არ გააჩნია გლობალური ამონახსნები. შესწავლილია სტაციონარული ამონახსნების წრფივად და გლობალურად მდგრადობის საკითხები. დაფიქსირებულია ჰოფის ტიპის ბიფურკაციის შესაძლებლობა. როგორც ერთგანზომილებიანი, ასევე მრავალგანზომილებიანი მოდელებისათვის აგებულია ნახევრად-დისკრეტული და სასრულ-სხვაობიანი სქემები. დაფუძნებულია მათი მდგრადობა და კრებადობა. მოყვანილია მიახლოებითი ამოხსნის ალგორითმები. ჩატარებულია რიცხვითი ექსპერიმენტები და მათი ანალიზი. შედეგები მოცემულია ცხრილებისა და გრაფიკული ილუსტრაციების სახით.

#### 4. 2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	თ. ჯანგველაძე	რიცხვითი ანალიზის საწყისები	თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი (გადაცემულია დასაბეჭდად)	390

წიგნი დაწერილია რიცხვითი ანალიზის საკითხებისადმი მიძღვნილი მოქმედი სილაბუსების მიხედვით. იგი დაფუძნებულია იმ ლექციების ნაწილზე, რომელსაც ავტორი წლების განმავლობაში კითხულობდა და კითხულობს ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში, საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში, სოხუმის, ილიასა და კავკასიის უნივერსიტეტებში. სახელმძღვანელო გამოადგებათ გამოყენებითი და გამოთვლითი მათემატიკის, ინფორმატიკის, მართვის თეორიის, დიფერენციალურ განტოლებათა თეორიის, ფიზიკის, ინჟინერიისა და სხვა სპეციალობების სტუდენტებს, მაგისტრანტებს, დოქტორანტებს და მეცნიერთანამშრომლებს. იგი ასევე სასარგებლო იქნება სხვადასხვა დარგის წარმომადგენელთა იმ წრისთვისაც, რომელთაც ბუნებრივად უწევთ რიცხვითი ანალიზის საკითხების გამოყენება.

#### 4.5. სტატიებიISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	გ. ჯაიანი	On BVPs for piezoelectric transversely isotropic cusped bars, 1512-0082	Bulletin of TICMI, 23(1), 2019	Tbilisi, Tbilisi University Press	32

იერარქიული მოდელების (0,0) მიახლოებაში განხილულია პიეზოელექტრული ტრანსვერსალურად იზოტროპული წამახვილებული ღეროს სტატიკისა და რხევის ამოცანები. გაანალიზირებულია სასაზღვრო პირობების არაკლასიკურად დასმის თავისებურებები

2	M. Mrevlishvili, D.Natroshvili	Investigation of nonclassical transmission problems of the thermo-electro-magneto elasticity theory for composed bodies by the integral equation method	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, Vol.173(2019), issue 3	Tbilisi	28
---	-----------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	---------	----

ინტეგრალური განტოლებების მეთოდით შესწავლილია თერმო-ელექტრო-მაგნიტო დრეკადობის თეორიის არაკლასიკური ტრანსმისიის ამოცანები შედგენილი კომპოზიტური სხეულებისათვის, რომლებიც შეიცავენ განსხვავებული მოდელებით დახასიათებულ არეებს. დამტკიცებულია ამონახსნების არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები და შესწავლილია ამონახსნების სიგლუვე.

### 5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

#### 5.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	T. Jangveladze, Z. Kiguradze, M. Gagoshidze	Economical difference scheme for onemulti-dimensional nonlinear system. ISSN: 0252-9602	Acta Mathematica Scientia, Vol.39(2019), issue 4.	Springer	18

განხილულია არაწრფივი კერძოწარმოებულნი დიფერენციალური განტოლებების მრავალგანზომილებიანი სისტემა. ორი განზომილების შემთხვევაში ეს სისტემა აღწერს მცენარეთა ფოთლებში ძარღვების ფორმირების პროცესს. აგებულია ცვალებადი მიმართულების სასრულ-სხვაობიანი სქემა. შესწავლილია ამ სქემის მდგრადობისა და კრებადობის საკითხები. ჩატარებულია მრავალი რიცხვითი ექსპერიმენტი. მოყვანილია შესაბამისი გრაფიკული ილუსტრაციები და ცხრილები.

2	T. Jangveladze, Z. Kiguradze	Asymptotic properties of solution and difference scheme for one nonlinear integro-differential model.	Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, Vol.276(2019)	Springer, Cham	17
---	---------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	----------------	----

განხილულია მათემატიკური მოდელებისას წარმოშობილი ერთი არაწრფივი ინტეგრო

დიფერენციალური სისტემა. შესწავლილია საწყის-სასაზღვრო ამოცანის ამონახსნის ერთადერთობა და ასიმპტოტური ყოფაქცევა. აგებულია სასრულ-სხვაობიანი სქემა და დამტკიცებულია მისი კრებადობა.

3	T. Jangveladze, Z. Kiguradze	Averaged semi-discrete scheme of sum-approximation for one nonlinear multi-dimensional integro-differential parabolic equation, <a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2068">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2068</a>	Georgian Mathematical Journal (Accepted for publication)	De Gruyter	8
---	---------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	------------	---

განხილულია მაქსველის ელექტრომაგნიტური ველის გარემოში გავრცელების პროცესის აღმწერ სისტემაზე დაფუძნებული მრავალგანზომილებიანი პარაბოლური ტიპის ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლება. შესაბამისი საწყის-სასაზღვრო ამოცანისათვის აგებული და გამოკვლეულია გასაშუალებული ადიტიური ნახევრად-დისკრეტული სქემა.

4	T.Buchukuri, O. Chkadua, D.Natroshvili	Mixed and crack type dynamical problems of electro-magneto-elasticity theory	Georgian Mathematical Journal (Accepted for publication)	De Gruyter	23
---	----------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	------------	----

განხილულია თერმო-ელექტრო-მაგნიტო დრეკადობის თეორიის დინამიკის შერეული და ბზარის ტიპის ამოცანები ანიზოტროპული სხეულებისათვის ინტეგრალური განტოლებების მეთოდით. დამტკიცებულია ამონახსნების არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები და შესწავლილია ამონახსნების სიგლუვე. დადგენილია ასიმპტოტური ყოფაქცევა სინგულარობის წირების მიდამოში. ნაჩვენებია, რომ სინგულარობის მაჩვენებლები არსებითადაა დამოკიდებული მატერიალურ პარამეტრებზე.

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	გ. ჯაიანი	პიეზოელექტრული სხეულების ანტიბრტყელი დეფორმაცია $N=0$ მიახლოებაში	მეშვიდე ყოველწიური საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, 11-15 თებერვალი, თბილისი, საქართველო
2	გ. ჯაიანი	პიეზოელექტრული ტრანსვერსალურად იზოტროპული წამახვილებული ღეროებისთვის	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის

		სასაზღვრო ამოცანების შესახებ	სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
3	G. Jaiani	Piezoelectric Cusped Prismatic Shells	TICMI Advanced Courses on Mathematical Models of Piezoelectric Solids and Related Problems September 23-26 Tbilisi, Georgia
4	G. Jaiani	On Hierarchical Models for Piezoelectric Bars	The Fourth International Conference on Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering September 23-26 Tbilisi, Georgia
5	გ. ჯაიანი	გარსების, ფირფიტებისა და ღეროებისათვის ი.ვეკუას მეთოდით აგებული იერარქიული მოდელების შესახებ	X Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union September 27-28, 2019, Telavi, Georgia
<ol style="list-style-type: none"> <li><a href="http://conference.ens-2019.tsu.ge/en/lecture/view/1394">http://conference.ens-2019.tsu.ge/en/lecture/view/1394</a></li> <li><a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a></li> <li><a href="http://www.viam.science.tsu.ge/ticmi/announcements/announcement/2019">http://www.viam.science.tsu.ge/ticmi/announcements/announcement/2019</a></li> <li><a href="http://www.viam.science.tsu.ge/aminse2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/aminse2019/</a></li> <li>საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის X ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენციის თეზისების კრებული, ISSN 2233-355X</li> </ol>			
6	M. Mrevlishvil, D. Natroshvili	Investigation of multi-field problems for composed elastic structures by the integral equation method	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>

			<a href="http://e.tsu.ge/enlarged/2019/">e.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
7	D. Natroshvili	Investigation of multi-field mixed problems for composed elastic structures by the integral equation method	X Annual International Conference of the Georgian Mechanical Union, 2-6 September, 2019, Batumi, Georgia
8	T. Buchukuri, O. Chkadua, D. Natroshvili	Mixed boundary-transmission problem of pseudo-oscillation for metallic-electro-magneto-elastic composite with interface crack	X Annual International Conference of the Georgian Mechanical Union, 2-6 September, 2019, Batumi, Georgia
9	T. Jangveladze	On a nonlinear integro-differential equation of parabolic type.	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
10	T. Jangveladze, B. Tabatadze	On a numerical solution of one two-dimensional nonlinear model.	The Fourth International Conference on Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering. AMINSE 2019, September 23-26, Tbilisi, Georgia <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/aminse2019">http://www.viam.science.tsu.ge/aminse2019</a>
11	J. Rogava, M. Tsiklauri	On stability and convergence of three-layer semi-discrete scheme for nonlinear second order evolution equation	The Fourth International Conference on Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering. AMINSE

			2019, September 23-26, Tbilisi, Georgia <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/aminse2019">http://www.viam.science.tsu.ge/aminse2019</a>
12	T. Jangveladze	On investigation and approximate solution of one system of nonlinear two-dimensional partial differential equations	International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations "QUALITDE – 2019", December 7 - 9, 2019 <a href="http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/workshop_2019.htm">http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/workshop_2019.htm</a> Tbilisi, Georgia
13	Z. Kiguradze	A Bayesian optimization approach for selecting the best parameters for weighted finite difference scheme corresponding to heat equation	International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations "QUALITDE – 2019", December 7 - 9, 2019 <a href="http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/workshop_2019.htm">http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/workshop_2019.htm</a> Tbilisi, Georgia
14	D. Shulaia	The algorithm to construct the eigenfunctions of the multi-velocity transport theory	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>



15	J. Rogava	On the stability of bijection in the Banach space in case of non-linear perturbation	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
16	M. Gagoshidze, E. Gulua	About numerical realization of the perturbation algorithm for the initial-boundary value problem for parabolic equation	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
17	M. Gagoshidze, G. Tsulaia	Linear stability of the steady state solution and numerical approximation of a nonlinear partial differential system	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>

## 6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დროდაადგილი
1	G. Jaiani	Piezoelectric Viscoelastic Kelvin-Voigt Cusped Prismatic Shells with Voids	13th International Conference on Advanced Computational Engineering and Experimenting (ACEX2019) 01-05 July, 2019, Athens, Greece
თეზისების კრებულის ელექტრონული ვერსია იხილეთ ვებ-გვერდზე: <a href="http://www.acex-conference.com">www.acex-conference.com</a>			
2	D. Natroshvili	Investigation of interfacial crack problems of the thermo-electro-magneto-elasticity theory by the potential method	<b>IWOTA2019</b> , the 30th International Workshop of Operator Theory and its Applications, Lisbon, Portugal, July 22-26, 2019. <a href="https://iwota2019.math.tecnico.u lisboa.pt/">https://iwota2019.math.tecnico.u lisboa.pt/</a>
3	D. Natroshvili	Localized boundary-domain integral equations approach with piecewise constant cut-off function for the heat transfer equation with a variable coefficient	<b>ISAAC2019</b> , 12th International ISAAC Congress, July 29 - August 02, 2019, University of Aveiro, Portugal <a href="http://isaac2019.web.ua.pt/">http://isaac2019.web.ua.pt/</a>

### დამატებითი ინფორმაცია:

სამეცნიერო მივლინებები უცხოეთის სამეცნიერო ცენტრებში:

**დ.ნატროშვილი:** კილის უნივერსიტეტი (ინგლისი): 16 - 22 ივნისი, 2019.

ა) ერთობლივი სამეცნიერო კვლევის ჩატარება

ბ) მოკლე სალექციო კურსი დოქტორანტებისათვის

საგანმანათლებლო უცხოურ გრანტებში მონაწილეობა:

**დ.ნატროშვილი:**

ევროპული საგანმანათლებლო გრანტის კოორდინატორი საქართველოს მხრიდან (წამყვანი უნივერსიტეტია კილის უნივერსიტეტი, ინგლისი): KA1 – Mobility of Staff in higher education – International staff mobility for teaching and training activities (2016-2022): ERASMUS+ KA107 Mobility Project.

## V. ფუნქციონალური ანალიზისა და გამოყენებების განყოფილება

უშანგი გოგინავა (განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი),  
დაზმირ შულაია (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), ლაშა ბარამიძე (თსუ დოქტორანტი,  
გმი სპეციალისტი), გვანცა შავარდენიძე (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი)

1. პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიმართებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	ფურიეს მწკრივების კრებადობა და შეჯამებადობა	2018–2022	<p><b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> უ. გოგინავა</p> <p><b>პროექტის შემსრულებლები:</b> უ. გოგინავა, ლ. ბარამიძე, გ. შავარდენიძე</p> <p><b>საზოგადოებრივ საწყისებზე:</b> გ. გატი (დებრეცენის უნივერსიტეტი, უნგრეთი) ც. ტეფნაძე (ნარვიკის უნივერსიტეტი, ნორვეგია, დოქტორანტი)</p>

შესწავლილია ლოგარითმული საშუალოების შესაბამისი ლებეგის მუდმივის ყოფაქცევა, კერძოდ, მიღებულია ორმხრივი შეფასება ლოგარითმული გულისათვის. დადგენილია პირობა, რომელიც უზრუნველყოფს ლოგარითმული საშუალოების ქვემიმდევრობათა თითქმის ყველგან კრებადობას. ლოგარითმული საშუალოებისათვის მიღებულია აუცილებელი და საკმარისი პირობები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ლოგარითმული საშუალოების ნორმით კრებადობას. ვილენკინის სისტემის მიმართ მიღებულია ექსპონენციალურად ძლიერად შეჯამებადობა. დადგენილია აუცილებელი და საკმარისი პირობები იმისათვის, რომ შემოსაზღვრელი ვილენკინის სისტემის მიმართ ფურიეს მწკრივების ფიერის საშუალოები იყვნენ ნორმით კრებადი. ფურიე-უოლშის ორმაგი მწკრივებისათვის შესწავლილია სამკუთხოვანი კერძო ჯამების ზომით კრებადობის საკითხები. განზოგადოებული სასრული ვარიაციის ფუნქციებისათვის შესწავლილია ორმაგი ფურიე-ვილენკინის მწკრივების კერძო ჯამების და ჩეზაროს უარყოფითი რიგის

საშუალოების თანაბრად კრებადობის საკითხები.

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	ფურიეს ანალიზის ოპერატორები ზოგიერთ ახალ და კლასიკურ ფუნქციურ სივრცეებში  № 217282	2016–2019	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> თ. კოპალიანი <b>კოორდინატორი:</b> უ. გოგინავა <b>მკვლევარები:</b> გ. ონიანი, ა. გოგატიშვილი, ლ. ბარამიძე

დადგინდა  $K(f, t; L^p, L^q)$  ფუნქციონალებისათვის წარმოდგენის გარკვეული ფორმები, რომლის საშუალებითაც დადგინდა ლებეგის „სმოდ და გრანდ“ სივრცეების კავშირი კლასიკურ ლებეგის სივრცეებთან. მიღებული იქნა საინტერპოლაციო თეორემები შესაბამისი ფუნქციური სივრცეებისათვის.

ფურიე-ჰაარის ჯერადი მწკრივებისათვის დადგენილი იქნა ოპტიმალური ფუნქციური კლასები, ისე, რომ აღებული კლასებიდან ფურიეს ჯერადი მწკრივებისათვის გვაქვს  $W$  კრებადობა.

დახასიათებული იქნა  $E \subset R^n$  სიმრავლეები, რომლებიც შეიძლება აღმოჩნდნენ მოცემული ჰომოთეტიის მიმართ ინვარიანტული და არასტანდარტული  $B$  ბაზისის მიმართ აღებული ინტეგრალური საშუალოების შემოუსაზღვრელი განშლადობის სიმრავლეები.

დახასიათებული იქნა ცვლადმაჩვენებლიანი ლებეგის სივრცეებისათვის სინგულარული ფუნქციონალების სახე როცა ექსპონენტა არაა შემოსაზღვრული.

შესწავლილი იქნა  $d$ -განზომილებიანი ფურიე-უოლშის მწკრივების მართკუთხოვანი ჯამების ძლიერი ნორლუნდის ლოგარითმული საშუალოების შესაბამისი მაქსიმალური ოპერატორი გარკვეული ქემიმდეგრობების მიმართ.

შესწავლილი იქნა  $d$ -განზომილებიანი ფურიე-უოლშის მწკრივების კუბური ჯამების ძლიერი ნორლუნდის ლოგარითმული საშუალოების თითქმის ყველგან კრებადობის საკითხები გარკვეული ქემიმდეგრობების მიმართ.

## 5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

### 5.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	U. Goginava,	Logarithmic means of Walsh-Fourier series. issn={1787-2405}	Miskolc Math Notes 20 (2019), no. 1, 255--270.	Publisher, Miskolc University Press	16
2	G. Gát, U. Goginava	Maximal operators of Cesàro means with varying parameters of Walsh-Fourier series	.Acta Math. Hungar. 159 (2019), no. 2, 653--668. doi={10.1007/s10474-019-00961-2}	Akad. Kiadó Springer	16
3	U. Goginava	Strong summability of two-dimensional Vilenkin-Fourier series.	Ukrain. Mat. Zh. 71 (2019), no. 3, 340--352. issn={0041-5995}	Springer	19
4	G. Gat, U. Goginava	Norm Convergence of Double Fejér Means on Unbounded Vilenkin Groups.	Anal. Math. 45 (2019), no. 1, 39--62. doi={10.1007/s10476-018-0402-y}	Akad. Kiadó Springer	23
5	G. Gat, U. Goginava	Convergence of a Subsequence of Triangular Partial Sums of Double Walsh-Fourier Series	Journal of Contemporary Mathematical Analysis, 54(4), pp. 210-215 (2019)	Springer	6
6	L. Baramidze	Uniform convergence of double Vilenkin-Fourier series. issn={1068-3623}	Izv. Nats. Akad. Nauk Armenii Mat. <b>54</b> (2019), no. 3, 3--15; reprinted in J. Contemp. Math. Anal. <b>54</b> (2019), no. 3, 147--156	Springer	13
7	G. Shavardenidze	On the convergence of Cesàro means of negative order of Vilenkin-Fourier series. (English summary) doi={10.1556/012.2019.56.1.1422}	Studia Sci. Math. Hungar. <b>56</b> (2019), no. 1, 22--44	Akad. Kiadó	23

შესწავლილია ლოგარითმული საშუალოების შესაბამისი ლებეგის მუდმივის ყოფაქცევა, კერძოდ, მიღებულია ორმხრივი შეფასება ლოგარითმული გულისათვის. დადგენილია პირობა, რომელიც უზრუნველყოფს ლოგარითმული საშუალოების ქვემიმდევრობათა თითქმის ყველგან კრებადობას. ლოგარითმული საშუალოებისათვის მიღებულია აუცილებელი და საკმარისი პირობები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ლოგარითმული საშუალოების ნორმით კრებადობას. ვილენკინის სისტემის მიმართ მიღებულია ექსპონენციალურად ძლიერად შეჯამებადობა. დადგენილია აუცილებელი და საკმარისი პირობები, იმისათვის რომ

შემოსაზღვრელი ვილენკინის სისტემის მიმართ ფურიეს მწკრივების ფეიერის საშუალოზე იყვნენ ნორმით კრებადი. ფურიე-ჟოლშის ორმაგი მწკრივებისათვის შესწავლილია სამკუთხოვანი კერძო ჯამების ზომით კრებადობის საკითხები. განზოგადოებული სასრული ვარიაციის ფუნქციებისათვის შესწავლილია ორმაგი ფურიე-ვილენკინის მწკრივების კერძო ჯამების და ჩეზაროს უარყოფითი რიგის საშუალოების თანაბრად კრებადობის საკითხები.

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	უ. გოგინავა	Basic harmonic analysis	Summer School on Dyadic Harmonic Analysis, Martingales, and Paraproducts Bazaleti, Basic harmonic analysis, Georgia, September 2-6, 2019

### 6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	უ. გოგინავა	On the divergence of subsequence of partial Walsh-Fourier sums.	2019, November 20, At the University of Debrecen
2	უ. გოგინავა	Strong summability of two-dimensional Fourier series.	2019, November 21, At the Institute of Mathematics in University of Debrecen

დადგენილია ფურიე ორმაგი ტრიგონომეტრიული მწკრივებისათვის ექსპონენციალურად თითქმის ყველგან კრებადობის საკითხები. ნაპოვნია ნატურალურ რიცხვთა ქვემიმდევრობა, რომლის გასწვრის ფურიე-ჟოლშის მწკრივები განშლადია.

## VI კომპლექსური ანალიზისა და გამოყენებების განყოფილება

გრიგორ გიორგაძე (განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი),  
 ვ. ჯიქია (მეცნიერი თანამშრომელი), გეგა გულადაშვილი (თსუ დოქტორანტი, გმი  
 სპეციალისტი)

1. პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი  
 პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიხედვით)
1	2	3	4
1	განზოგადებული ანალიზური ფუნქციები რიმანის ზედაპირებზე და მათი გამოყენებები	2018 – 2022	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> გ. გიორგაძე <b>პროექტის შემსრულებლები:</b> გ. გიორგაძე, ვ. ჯიქია, ნ. ავაზაშვილი (ინსტიტუტის სწავლული მდივანი), გ. ახალაია (ინსტიტუტის სამეცნიერო-ტექნიკური ინფორმაციის განყოფილების ხელმძღვანელი) გ. გულადაშვილი

გამოკვლევითი იქნა კარლემან-ბერს-ვეკუას არარეგულარული განტოლებები იზოლირე-  
 ბული განსაკუთრებული წერტილებით და მათთან ასოცირებული ვექტორული ფიბრა-  
 ციის ინვარიანტები, ნაჩვენები იქნა, რომ ვექტორული ფიბრაციის გახლეჩვის ტიპი  
 ცალსახად განისაზღვრება ბელტრამის მატრიცული განტოლებით. კერძოდ, დამტკიცდა,  
 რომ რიმან-ჰილბერტის სასაზღვრო ამოცანის ამონახსნები ბელტრამის მატრიცული  
 განტოლებისათვის ურთიერთცალსახა თანადობაშია შესაბამისი ჰოლომორფული  
 ფიბრაციის ჰოლომორფულ კვეთებთან.

შესწავლილი იქნა პარამეტრების პრობლემა შვარც-კრისტოფელის ასახვისათვის და  
 მიღებული იქნა პარამეტრების გამოთვლის მიახლოებითი ფორმულა ხარისხოვანი  
 მწკრივის საშუალებით.

დაზუსტებული იქნა კონკრეტული არაერთგვაროვანი დრეკადი გარემოთი შევსებული  
 ორგანოზომილებიანი არეებისათვის შესაბამის დრეკად მახასიათებლებს - პუასონის  
 კოეფიციენტსა და იუნგის მოდულს შორის ადრე შემჩნეული ცხადი სახის კავშირი  
 ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის მეთოდების გამოყენებით.

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	--------------------------------------------------------

1	2	3	4
	რიმან-ჰილბერტის ამოცანები რიმანის ზედაპირებზე და ჰოლომორფული ფიბრაციის ინვარიანტები RF 17-96	20.12.2017-20.12.2020	<p><b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> გ. გიორგამე</p> <p><b>პროექტის მენეჯერი:</b> გ. გულაღაშვილი</p> <p><b>შემსრულებლები:</b> ნ. მანჯავიძე, გ. მაქაცარია, ვ. ჯიქია</p>

სამი და ოთხი განსაკუთრებული წერტილის მქონე მეორე რიგის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემებისათვის მიღებული იქნა ზუსტი (ანალიზური) ფორმულები მისი გახლეჩვის ტიპისათვის მონოდრომიის მატრიცების საკუთრივი რიცხვების ტერმინებში. დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა გახილული იქნა როგორც ფიბრაციის ბმულობა და ორი ბმულობის ტენტორული ნამრალისაგან აგებული იქნა მეოთხე რიგის ფუქსის სისტემა იმავე მონოდრომიით და განსაკუთრებული წერტილებით.

რეგულარული განსაკუთრებულობების მქონე დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა ინდუცირებს ჰოლომორფულ ვექტორულ ფიბრაციას ოჯახს კომპლექტურ რიმანის ზედაპირზე (კერძოდ რიმანის სფეროზე). პრობლემა მდგომარეობს იმგვარი სისტემების შერჩევაში, რომლებიდანაც ინდუცირებული ანალიზური ფიბრაციის ჰოლომორფული სტრუქტურა (გახლეჩვის ტიპი) განისაზღვრება ცალსახად. დამტკიცებული იქნა, რომ ამგვარი განტოლებათა სისტემისაგან ინდუცირებული ვექტორული ფიბრაცია (ჰოლომორფული ტიპი) ექვივალენტურობის სიზუსტით სრულად განისაზღვრება განტოლებათა სისტემის მონოდრომიის მატრიცებისა და განსაკუთრებულ წერტილებში განტოლების ამონახსნის ასიმპტოტიკის მაჩვენებლებისაგან.

არარეგულარული კარლემან-ბერს-ვეკუას სპეციალური სახის (მატრიცის საკუთრივი რიცხვები აკმაყოფილებენ გარკვეულ პირობებს) მატრიცული განტოლებისათვის დამტკიცებული იქნა ლიუვილის ტიპის თეორემა, რომელიც შემოსაზღვრული განზოგადებული ანალიზური ვექტორ-ფუნქციის არსებობას აღწერს ფუნქციასა სრულად განსაზღვრულ კლასში. ლიუვილის ტიპის თეორემების საშუალებით მოხდა განზოგადებულ ანალიზურ ფუნქციასა სხვადასხვა კლასების გამოყოფა.



უბან-უბან მუდმივი მატრიცული ფუნქციისათვის წრფივი შეუღლების ამოცანის ფორმულირება მოხდა შესაბამისი ფუქსის ტიპის განტოლებათა სისტემის საშუალებით. ამით შესაძლებელი გახდა წრფივი შეუღლების ამოცანის კერძო ინდექსების გამოთვლის ალგორითმის ძიება დიფერენციალური გალუას თეორიის ფარგლებში. კერძოდ, ნაჩვენები იქნა, რომ უბან-უბან მუდმივი მატრიც-ფუნქციისაგან ინდუცირებული მატრიცული ჯგუფის ამოხსნადობა არის აუცილებელი და საკმარისი პირობა წრფივი შეუღლების ამოცანის კერძო ინდექსების გამოსათვლელად განზოგადებულ კვადრატურებში.

## 5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

### 5.3. კრებულები

№	ავტორი/ ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	G. Akhalaia, G. Giorgadze, G. Makatsaria, N. Manjavidze	"Trends in Mathematics". Analysis as a Life ISBN-10: 3030026493 ISBN-13: 978-3030026493	შპრინგერი <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-02650-9">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-02650-9</a>	17
2	N. Manjavidze, G. Makatsaria, T. Vekua, G. Akhalaia.	Trends in Mathematics. Analysis, Probability, Applications, and Computation ISBN 978-3-030-04459-6	შპრინგერი <a href="https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-04459-6_11">https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-04459-6_11</a>	10
<ol style="list-style-type: none"> <li>შესწავლილია კომპლექსური სტრუქტურის დამოკიდებულებების პრობლემა სასაზღვრო კონტურზე სხვადასხვა სახის სასაზღვრო ამოცანებისათვის.</li> <li>სინგულარული კარლემან-ვეკუას განტოლებათა ამონახსნის სივრცისათვის დამტკიცებული იქნა ლიუვილის ტიპის თეორემები</li> </ol>				

### 5.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკა ციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	G. Giorgadze, V. Jikia, G. Makatsaria.	DOI 10.1007/s10958- 019-4143-7	Journal of Mathematical Sciences 237(1)	შპრინგერი <a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s10958-019-4143-7">https://link.springer.com/article/10.1007/s10958-019-4143-7</a>	79

ნაშრომში განვითარებულია ზოგადი მიდგომა რიმანის ზედაპირებზე განსაზღვრული ელიფსური სისტემებისათვის, როდესაც მათ აქვთ იზოლირებული განსაკუთრებული წერტილები. გამოკვლეულია ასეთი სისტემების ამონახსნთა სივრცეები, მოხდელია მათი კლასიფიკაცია და გამოკვლეულია ამონახსნთა სივრცის დამოკიდებულების საკითხი განსაკუთრებული წერტილების ტიპზე.

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	Gulagashvili G.	On the algorithm for computing the splitting type of holomorphic vector bundles on Riemann sphere.	X Annual international conference of the georgian mathematical union Batumi, September 2-6 <a href="http://gmu.ge/Batumi2019/index.php/program/">http://gmu.ge/Batumi2019/index.php/program/</a>
2	ვ. ჯიქია	წრფივი შეუღლების სასაზღვრო არაერთგვაროვანი ამოცანის განსაკუთრებული შემთხვევა კარლემან-ვეკუას არარეგულარული განტოლებისათვის	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
3	გ. გულაღაშვილი	რიმანის სფეროზე ჰიპერგეომეტრიული განტოლებისაგან ინდუცირებული ვექტორული ფიბრაციის გახლეჩის ტიპის შესახებ	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
4	ნ. ავაზაშვილი	მყარი სხეულის დრეკადი მახასიათებლების შესახებ	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>

5	გ. ახალაია	განზოგადოებული ანალიზურ ვექტორთა სასაზღვრო ამოცანების შესახებ	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
---	------------	---------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	G. Giorgadze	On the irregular generalized Cauchy-Riemann equations	12th International ISAAC Congress July 29 August 2, 2019, Aveiro, Portugal. <a href="http://isaac2019.web.ua.pt/Webpage/Welcome.html">http://isaac2019.web.ua.pt/Webpage/Welcome.html</a>
2	G. Giorgadze	On the partial indices of piecewise constant matrix functions	International Conference "Factorisation of matrix functions: New techniques and applications" Isaac Newton Institute for Mathematical Sciences, Cambridge University, UK 12th August 2019 to 16th August 2019 <a href="https://www.newton.ac.uk/event/whtw01/timetable">https://www.newton.ac.uk/event/whtw01/timetable</a>

## VII ალბათობისა და მათემატიკური სტატისტიკის განყოფილება

ელიზბარ ნადარაია (განყოფილების ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი),  
ქართლოს ყაჭიაშვილი (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), ალექსანდრე ტყეშელაშვილი  
(მეცნიერი თანამშრომელი), თინა მგელაძე (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი)

1. პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	დაკვირვებათა განაწილების კანონის ფუნქციონალური მახასიათებლების არაპარამეტრულ შეფასებათა თეორიისა და პარამეტრულ ჰიპოთეზათა შემოწმების ზოგიერთი ამოცანა	2018- 2022	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> ე. ნადარაია <b>პროექტის შემსრულებლები:</b> ე. ნადარაია, ქ. ყაჭიაშვილი, ა. ტყეშელაშვილი, თ. მგელაძე <b>საზოგადოებრივ საწყისებზე:</b> პ. ბაბილუა (თსუ ასოცირებული პროფესორი)
<p>გაგრძელებული იქნა კვლევა ერთგვაროვნების ჰიპოთეზის შემოწმების პრობლემის მიმართულებით ორი ან მეტი დამოუკიდებელი შერჩევითა სერიის შემთხვევაში. ამ მიზნით შემოღებული იქნა ერთგვაროვნების ჰიპოთეზის შემოწმების კრიტერიუმის ასაგებად ახალი სტატისტიკა. მოძებნილი იქნა ამ სტატისტიკის ზღვართი განაწილების კანონი, რომელიც თავისუფალია თეორიული უცნობი განაწილებისაგან. ეს ფაქტი კი მნიშვნელოვანია მათემატიკურ სტატისტიკაში. ზღვართი განაწილების საფუძველზე აგებული იქნა ერთგვაროვნების ჰიპოთეზის შემოწმების ახალი კრიტერიუმი და დამტკიცებული იქნა მნიშვნელოვანი თეორემა ამ კრიტერიუმის ძალდებულების შესახებ, ე.ი. დამტკიცებულია, რომ სიმძლავრის ფუნქცია კრებადია ერთისკენ ყოველი ფიქსირებული ალტერნატიული ჰიპოთეზის სამართლიანობის შემთხვევაში. შესწავლილი იქნა ორი შერჩევის ერთგვაროვნების ჰიპოთეზის შემოწმების პირსონის კლასიკური ხი-კვადრატ კრიტერიუმის სიმძლავრის ასიმპტოტური ყოფაქცევა პიტმანის ტიპის დაახლოებადი ალტერნატივებისათვის და იგი შედარებული იქნა ზემოთხსენებული ჩვენს მიერ აგებული ახალი ერთგვაროვნების კრიტერიუმის ზღვართი სიმძლავრესთან. დადგინდა, რომ ჩვენს მიერ აგებული კრიტერიუმი ასიმპტოტურად უფრო ძმლავრია, ვიდრე პირსონის ხი-კვადრატ კრიტერიუმი.</p>			

შესწავლილია უსასრულო განზომილებიან ჰილბერტის სივრცეში შემთხვევითი ზომები და მათი არაწრფივი გარდაქმნის საკითხები. დადგენილია ზომათა აბსოლუტური უწყვეტობის პირობები და ნაპოვნია რადონ-ნიკოდიმის სიმკვრივე სივრცის ერთი არაწრფივი გარდაქმნისას, რომელსაც ინტეგრალური ფორმა აქვს. შესწავლილია ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლების ამონახსნი შემთხვევითი საწყისი პირობით. ინტეგრალური წირის გასწვრივ ზომის გარდაქმნით და გულობრივი შეფასების მეთოდით მიღებულია ინტერვალის ბოლოს არსებულ დაკვირვებათა საფუძველზე ასეთი ამოცანის ამონახსნის სიმკვრივის შეფასება.

პირობითი ბაიესის მეთოდის გამოყენებით გადაწყვეტილი იქნა ასიმეტრიული ჰიპოთეზების შემოწმების პრობლემა არასწორი გადაწყვეტილების მიღების ალბათობებზე გარკვეული შეზღუდვების პირობებში. კერძოდ, განხორციელდა პირობითი ბაიესის მეთოდის განზოგადება ნებისმიერი დანაკარგის ფუნქციებისათვის. აგრეთვე პირობითი ბაიესის მეთოდის გამოყენება ასიმეტრიული ჰიპოთეზების შემოწმებისათვის ისე, რომ შერეული მიმართულების არასწორი გადაწყვეტილების მიღების ალბათობა იყოს შემოსაზღვრულ სასურველ დონეზე. დამუშავებული გადაწყვეტილების წესები იქნა შესწავლილი და გამოკვლეული, რის საფუძველზეც დადგინდა მათი ოპტიმალურობა. მიღებული თეორიული შედეგები დაკონკრეტდა ნორმალურად განაწილებული ძირითადი ჰიპოთეზისათვის და წაკვეთილ ნორმალურად განაწილებული ალტერნატიული ასიმეტრიული ჰიპოთეზებისათვის და განხორციელდა კონკრეტული მაგალითების გამოთვლა, რომლებმაც დაადასტურეს მიღებული თეორიული შედეგების სამართლიანობა.

### 3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

#### 3.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	გლობალური ეკონომიკური, ტექნოლოგიური და გარემოსდაცვითი ცვლილებების მიხედვით კვლევის საფუძველზე განათლებისა და მომსახურების სფეროში რისკების მართვის თანამედროვე კოლაბორაციული პროგრამა: გაფართოებული ვერსია, CPEA-LT-2016/10003 GRANT CPEA-LT-2016 / 10003 (გრანტი #1649; ნორვეგიის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიის უნივერსიტეტი (გრანტი,	2018-2022	<p><b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> ალექსეი გაიგორონსკი (ნორვეგია)</p> <p><b>პროექტის კოორდინატორი:</b> ე. ნადარია;</p> <p><b>პროექტის თანახელმძღვანელი:</b> ო. ფურთუხია;</p> <p><b>პროექტის მონაწილეები:</b> მ. შაშიაშვილი, პ. ბაბილუა</p>

NTNU))
<p>გაგრძელდა 2018 წელს მოპოვებული საერთაშორისო გრანტი: ნორვეგიის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიის უნივერსიტეტი (ნმტი, NTNU), ტრონდჰეიმი, ნორვეგია პროექტის CPEA-LT-2016/10003 GRANT CPEA-LT-2016 / 10003 "გლობალური ეკონომიკური, ტექნოლოგიური და გარემოსდაცვითი ცვლილებების მიხედვით კვლევის საფუძველზე განათლებისა და მომსახურების სფეროში რისკების მართვის თანამედროვე კოლაბორაციული პროგრამა: გაფართოებული ვერსია" (გრანტი #1649) 2022 წლამდე.</p> <p>პროექტის ძირითადი ამოცანებია:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ნორვეგია-უკრაინა-ევრაზიის საგანმანათლებლო და კვლევითი თანამშრომლობის ორგანიზაცია რაოდენობრივი რისკების მართვის სფეროში და მათთან დაკავშირებულ საკითხებში, მაგ. რისკისა და გაურკვევლობის შემთხვევაში ოპტიმალური გადაწყვეტილების მხარდაჭერა;</li> <li>- უკრაინის, მოლდოვის, საქართველოსა და ნორვეგიის უნივერსიტეტების მდგრადი კავშირის შემუშავება, რომელიც შეძლებს როგორც სამაგისტრო ისე სადოქტორო დონეზე ერთობლივი პროგრამებისა და კურსების შემუშავებას და გაშვებას რაოდენობრივი რისკების მართვის სფეროში.</li> </ul>

#### 4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

##### 4.4. სტატიები დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Babilua P., Nadaraya E.	On the Testing Hypothesis of Equality of Two Bernoulli Regression Functions	Trans. A. Razmadze Math. Inst. (2019) accepted	თსუ გამომცემლობა	19

დადგენილია ორი ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის არაპარამეტრული გულოვანი შეფასების ინტეგრალური კვადრატული გადახრის ზღვართი განაწილების კანონი. აგებულია ბერნულის რეგრესიის ორი ფუნქციის ტოლობის ჰიპოთეზის შემოწმების კრიტერიუმი. ნაპოვნია აგებული კრიტერიუმის სიმძლავრე და შესწავლილია მისი ძალდებულობის საკითხი. აგებული კრიტერიუმის სიმძლავრის ასიმპტოტური ყოფაქცევა შესწავლილია გარკვეული ტიპის დაახლოებადი ალტერნატივებისათვის.

#### 4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Babilua P., Nadaraya E.	On the Estimating the Bernoulli Regression Function Using Bernstein Polynomials	Bull. Georgian Natl. Acad. Sci. (N.S.)(2019) <i>accepted</i>	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამომცემლობა	7
<p>ნაშრომში ბერნშტეინის პოლინომების საშუალებით აგებულია ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის შეფასება. შესწავლილია შეფასების ძალდებულება და ასიმპტოტური ნორმალობა. ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის სახის ჰიპოთეზის შემოწმებისათვის აგებულია კრიტერიუმი. აგებულია აგრეთვე ბერნულის რეგრესიის ორი ფუნქციის ტოლობის ჰიპოთეზის შემოწმების კრიტერიუმი. შესწავლილია აგებული კრიტერიუმების ასიმპტოტური ყოფაქცევა.</p>					
2	Babilua P., Nadaraya E., Patsatsia M.	On the Chi-Square Test of Homogeneity for the Case of a Simultaneous Increase of the Volume of Observations and Number of Groups	Bull. Georgian Natl. Acad. Sci. (N.S.)(2019) accepted	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამომცემლობა	4
<p>დადგენილია პირსონის ერთგვაროვნების კრიტერიუმის ზღვარიტი სიმძლავრე პიტმანის ტიპის დაახლოებადი ალტერნატივების მიმართ, როდესაც შერჩევის მოცულობა და ინტერვალის დაყოფის რიცხვი ერთდროულად მიისწრაფის უსასრულობისკენ. გარდა ამისა, ის შედარებულია სხვა ერთგვაროვნების კრიტერიუმის ძირითად სიმძლავრესთან.</p>					
3	ა. ტყემელაშვილი მ. ფაცაცია	შემთხვევითი ზომების აბსოლუტურად უწყვეტობის შესახებ ინტეგრალური ტიპის გარდაქმნისას  ISSN - 0132 – 1447	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მომბე. ტომი 13, N 1	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამომცემლობა	6
<p>შესწავლილია უსასრულო განზომილებიან ჰილბერტის სივრცეში შემთხვევითი ზომები და მათი არაწრფივი გარდაქმნის საკითხები. დადგენილია ზომათა აბსოლუტური უწყვეტობის პირობები და ნაპოვნია რადონ-ნიკოდიმის სიმკვრივე სივრცის ერთი არაწრფივი გარდაქმნისას, რომელსაც ინტეგრალური ფორმა აქვს.</p>					

## 5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

### 5.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Babilua P. K., Nadaraya È.A.	On a homogeneity test based on kernel estimators for the distribution density 10.1007/s11253-019-01660-5	Ukrain. Mat. Zh. <b>71</b> (2019), no. 4, 443--454.	Ukraine	12
<p>აგებულია ერთგვაროვნების კრიტერიუმი დაფუძნებული განაწილების სიმკვრივის არაპარამეტრულ გულოვან შეფასებაზე. შესწავლილია აგებული კრიტერიუმის ზღვართი სიმძლავრე და ძალდებულობა.</p>					
2	Babilua P. K., Nadaraya È.A.	On a homogeneity criterion based on quadratic deviations between kernel estimates for the distribution density in $p \geq 2$ independent samples. 10.1137/S0040585X97T989234	Theory Probab. Appl. <b>63</b> (2019), no. 4, 532--544	USA	23
<p>აგებულია ერთგვაროვნების კრიტერიუმი დაფუძნებული განაწილების სიმკვრივის არაპარამეტრულ გულოვან შეფასებაზე. ნაპოვნია აგებული კრიტერიუმის ზღვართი სიმძლავრე პიტმანის ტიპის დაახლოებადი ალტერნატივებისათვის.</p>					
3	Kachiashvili K.J.	Modern State of Statistical Hypotheses Testing and Perspectives of its Development. DOI: 10.19080/BBOAJ.2019.09.55575902 IF: 0.883	Biostat Biometrics Open Acc J.; 9(2): 555759.	Juniper Publishers	3
<p>სტატისტიკური ჰიტოთეზა არის გამოსაკვლევი მოვლენის თვისებების და ამ თვისებების შესახებ შესაბამისი დაშვებების ფორმალური ჩაწერა. სტატისტიკური ჰიტოთეზები ისმება, როდესაც შემთხვევითი ფაქტორები მოქმედებენ გამოსაკვლევ მოვლენაზე ანუ, როდესაც გამოსაკვლევ მოვლენაზე დაკვირვების შედეგები შემთხვევითია. გამოსაკვლევი მოვლენების თვისებები მთლიანად არის განსაზღვრული მათი განაწილების კანონებით. ამიტომ, სტატისტიკური ჰიტოთეზა არის შემთხვევითი სიდიდის განაწილების კანონის თვისების შესახებ ესა თუ ის დაშვება. მათემატიკური სტატისტიკა არის მეთოდების სიმრავლე იმ მოვლენების შესასწავლად, რომლებიც გამოწვეულია შემთხვევითი ცვალებადობით და აფასებს ამ მოვლენების გამოვლინების შესაძლებლობის ზომებს (ალბათობებს). ამის გამო ის, როგორც წესი, იყენებს განაწილების კანონებს. მათემატიკური სტატისტიკის პრაქტიკულად ყველა მეთოდი ასე თუ ისე იყენებს ჰიპოტეზების შემოწმების ტექნიკას. ამიტომ საკმაოდ ძნელია გადაჭარბებით იქნას შეფასებული სტატისტიკური ჰიტოტეზების შემოწმების მეთოდების მნიშვნელობა მათემატიკური სტატისტიკის თეორიაში და პრაქტიკაში. სტატიაში მოკლედ არის დახასიათებული სტატისტიკური ჰიპოტეზების შემოწმების არსებული პარამეტრული მეთოდები და მათი</p>					



ურთიერთ მიმართება.					
4	Kachiashvili K.J., Prangishvili I.A., Kachiashvili J.K..	Constrained Bayesian Methods for Testing Directional Hypotheses Restricted False Discovery Rates. BBOAJ.MS.ID.555761 ISSN: 2573-2633 IF: 0.883	Biostat Biometrics Open Acc J 9(3)	Juniper Publishers	25
სტატიაში განხილულია პირობითი ზაიესის მეთოდი და არასწორი აღმოჩენის დონის ცნება. არასიმეტრიული ჰიპოთეზების შემოწმებისათვის ნაჩვენებია, რომ პირობითი ზაიესის მეთოდის უშუალო გამოყენება საშუალებას იძლევა ვაკონტროლოთ არასწორი აღმოჩენის დონე სასურველ დონეზე. თეორიულად დამტკიცებულია, რომ შერეული მიმართულების არასწორ აღმოჩენის დონეები არიან შემოზღუდული სასურველ დონეებზე პირობითი ზაიესის მეთოდის სხვადასხვა დასმისას შესაბამის პირობებზე შეზღუდვების სათანადო დადებისას. მიღებული თეორიული შედეგების სისწორე დადასტურებულია კონკრეტული მაგალითების გამოთვლის შედეგებით. .					
5	Kachiashvili K.J.	An Example of Application of CBM to Intersection-Union Hypotheses Testing. BJSTR. MS.ID.003304. ASSN: 2574-1241 IF: 0.548	<i>Biomed J Sci&amp; Tech Res</i> , 19(3)	BIOMEDICAL	10
სტატიაში განხილულია პირობითი ზაიესის მეთოდის გამოყენება ძირითადი ჰიპოთეზების ქვესიმრავლის გადაკვეთის შესამოწმებლად ალტერნატივის მიმართ. გადაწყვეტილების მიღების ოპტიმალური წესი საშუალებას იძლევა შეიზღუდოს I და II გვარის შეცდომები სასურველ დონეებზე					

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დროდაადგილი
1	Babilua P., Nadaraya E.	On the limit distribution of integral square deviation of Walverton—Vagner type estimate	The seventh Annual Conference in Exact and Natural Sciences ENS-214 of I.Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, 11-15 february, 2019
2	Babilua P., Nadaraya E.	On some goodness-of-fit tests on Walverton—Vagner type estimate	The seventh Annual Conference in Exact and Natural Sciences ENS-214 of I.Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, 11-15 february, 2019
3	Babilua P., Nadaraya E.	On the limit distribution of integral square deviation of Walverton-Vagner type estimate	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>

4	Babilua P., Nadaraya E.	On some goodness-of-fit tests based on Walverton-Vagner type estimate	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
5	Babilua P., Nadaraya E.	On the integral square measure of deviation of one nonparametric estimator of the Bernoulli regression	International Conference on Probability Theory and Statistics Dedicated to the 75-th anniversary of Professor Estate V. Khmaladze September 9-13, 2019, Tbilisi, Georgia
6	Babilua P., Nadaraya E.	On the limit Distribution of the Integral Square Deviation of a Nonparametric Estimator of the Bernoulli Regression Function for One Sample and Two Independent Samples	The Fourth International Conference on Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering AMINSE 2019, Tbilisi, Georgia
7	ა. ტყეშელაშვილი	საწყისი განაწილების სტატისტიკური შეფასება არაპირდაპირი დაკვირვებების საფუძველზე	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>

## 6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	Kachiashvili K.J., Prangishvili I.A. and Kachiashvili J.K.	Application of CBM for Directional Hypotheses Testing in Sequential Experiments with Restriction of False Discovery Rates.	The 7th International Workshop in Sequential Methodologies. Department of Mathematical Sciences at Binghamton University, State University of New York (SUNY), New York, USA, June 18-21, 2019.
2	Kachiashvili K.J., Prangishvili I.A. and Kachiashvili J.K.	Investigation of Constrained Bayesian Methods for Testing Directional Hypotheses in Relation to the Concepts of False Discovery	The International Conference on Applied Probability and Statistics (CAPS 2019), April 2-7, 2019, Hanoi, Vietnam

		Rates.	
3	Kachiashvili K.J.	An Example of Application of CBM to Intersection-Union Hypotheses Testing.	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>

## VIII. დისკრეტული მათემატიკის განოფილება

ალექსანდრე ხარაზიშვილი (განყოფილების ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), მარიამ ბერიაშვილი (მეცნიერი თანამშრომელი), თენგიზ ტეტუნაშვილი (მეცნიერი თანამშრომელი), თამარ ქასრაშვილი (მეცნიერი თანამშრომელი)

1. პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიხედვით)
1	დისკრეტული სტრუქტურების ზოგიერთი კომბინატორული მახასიათებელი და ამ მახასიათებლების ცვალებადობა გარკვეული ტიპის მოდელებში	2018 – 2022	<p><b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> ა. ხარაზიშვილი,</p> <p><b>პროექტის შემსრულებლები:</b> მ. ბერიაშვილი, თ. ტეტუნაშვილი, თ. ქასრაშვილი, ა. ხარაზიშვილი</p>
<p>თითქმის ინვარიანტული სიმრავლეების ტექნიკის გამოყენებით დამტკიცდა, რომ ZFC თეორიის გარკვეულ მოდელში მეორე კატეგორიის ნებისმიერი არადისკრეტული ტოპოლოგიური ჯგუფი შეიცავს ბერის თვისების არმქონე ქვესიმრავლეს</p> <p>დადგინდა, რომ ZF თეორიის გარკვეულ მოდელებში ზოგიერთ პარადოქსალურ ან პათოლოგიურ წერტილოვან სიმრავლეს (ჰამელის ბაზისს, ბერნშტეინის სიმრავლეს, მაზურკევიჩის სიმრავლეს და სხვ.) აქვთ მთელი რიგი რეგულარული დესკრიფციული თვისებები</p> <p>გამოკვლეული იყო ევკლიდური სივრცის წერტილოვანი <math>rt</math>-სიმრავლეების, <math>ot</math>-სიმრავლეებისა და <math>at</math>-სიმრავლეების ანალოგიური სიმრავლეები უფრო ზოგად მეტრიკულ სივრცეებში. მიღებული იქნა ამ სიმრავლეების სიმძლავრეების შეფასებები და დადგინდა აღნიშნული შეფასებების სიზუსტე</p> <p>შესწავლილი იყო ევკლიდური სივრცის ქვესიმრავლეებისთვის მოცულობის ტიპის ინვარიანტული ფუნქციონალების ერთადერთობის თვისება. ამ სივრცეში ლებეგის დადებითი ზომის მქონე არსად მკვრივი კომპაქტური სიმრავლეების არსებობაზე დაყრდნობით ნაჩვენებია იყო, რომ უმრავლეს შემთხვევებში აღნიშნულ ფუნქციონალებს არ აქვთ ერთადერთობის თვისება</p>			

**2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები**

**2.1.**

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	ინვარიანტული ზომების ზოგიერთი ალგებრულ-ტოპოლოგიურ თვისება და მათი გამოყენებები FR-18-6190	2019-2021	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> ა. კირთაძე <b>პროექტის შემსრულებლები:</b> ა. ხარაზიშვილი ნ. რუსიაშვილი მ. ხაჩიძე თ. ქასრაშვილი
2	ინტეგრალური ოპერატორები არასტანდარტულ ფუნქციურ სივრცეებში; ფურიეს ანალიზისა და ვეივლეტების თეორიის ახალი ასპექტები მათემატიკა: DI-18-118	2018-2021	<b>პროექტის ხელმძღვანელები:</b> რ. გეწაძე ა. მესხი <b>პროექტის შემსრულებლები:</b> შ. ტეტუნაშვილი ვ. კოკილაშვილი ლ. ეფრემიძე თ. ტეტუნაშვილი ნ. სალია ც. ცანავა გ. იმერლიშვილი
3	ახალი მიდგომები თანამედროვე ანალიზში მეტრიკულ სივრცეებზე, მრავალგანზომილებიან და გამოყენებით ჰარმონიულ ანალიზში. გამოყენებები კერძო წარმოებულებიან დიფერენციალურ განტოლებებში მათემატიკა: FR-18-2499	2019-2022	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> ვ. კოკილაშვილი <b>პროექტის კოორდინატორი:</b> ა. მესხი <b>პროექტის შემსრულებლები:</b> შ. ტეტუნაშვილი ლ. ეფრემიძე თ. ტეტუნაშვილი ნ. სალია ც. ცანავა გ. იმერლიშვილი

**FR-18-6190**

**R<sup>∞</sup>** სივრცეში განხილულია არანულოვანი სიგმა-სასრული ინვარიანტული ბორელის ზომების თვისებები, გამოკვლეულია ასეთი ზომების გაგრძელებათა ოჯახის სიმძლავრე, დადგენილია, რომ არსებობს **R<sup>∞</sup>** სივრცეში არანულოვანი სიგმა-სასრული ინვარიანტული ბორელის ზომის ისეთი გაგრძელება, რომელიც ფლობს მკაცრი ერთადერთობის თვისებას, მაგრამ არ არის ნორმალური გაგრძელება.

შესწავლილია და გამოკვლეულია ელემენტალური ფიგურების მოცულობის გაგრძელების ამოცანა იმ ზოგად შემთხვევაში, როცა მოცულობა კვაზი-ინვარიანტულია ევკლიდეს სივრცის აფინური

გარდაქმნების მიმართ. ასეთი შემთხვევისათვის დამტკიცებულია მარჩევსკის ტიპის თეორემა. დამტკიცებულია სერპინსკის ერთი ამოცანის განზოგადებული შემთხვევა ზოგადი სტრუქტურებისათვის, სადაც არსებითად გამოიყენება აბსოლუტურად უგულვებელყოფადი სიმრავლეების თვისებები.

აგებულია ლებეგის ზომის ისეთი გაგრძელება, რომლისათვის ირღვევა შტეინჰაუსის თვისება ძლიერი ფორმით. კერძოდ, იარსებებს დადებითი ზომის მქონე ისეთი  $X$  სიმრავლე, რომლის სიმკვრივე ყოველ წერტილში არ არის ნაკლები  $\frac{1}{2}$  და ამავე დროს  $X - X$  სიმრავლე იქნება სავსებით არასრულყოფილი სიმრავლე.

**DI-18-118**

შემოტანილია კანტორის ინტეგრალის ცნება და დადგენილია მისი თვისებები. კანტორის ინტეგრალის განმეორებითი გამოყენების გზით გადაჭრილია კოეფიციენტების აღდგენის ამოცანა ჯერადი ფუნქციური მწკრივებისათვის.

შემოტანილია პერიოდულად შერეული ერთმაგი ფუნქციური მწკრივის ცნება და დადგენილია ისეთი ერთმაგი უნივერსალური შერეული ხარისხოვანი მწკრივის არსებობა, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია მრავალი ცვლადის ნებისმიერი უწყვეტი ფუნქციის თანაბარი აპროქსიმაცია.

**FR-18-2499**

დადგენილია ფუბინის ტიპის თვისება პრინგსჰეიმის აზრით კრებადი ჯერადი ფუნქციური მწკრივებისათვის, კერძოდ, დამტკიცებულია, რომ პრინგსჰეიმის აზრით კრებადი ფუნქციათა ჯერადი  $\varepsilon$ -ერთადერთობის მწკრივის ჯამის გამოთვლა შესაძლებელია კერძო ჯამების განმეორებითი ზღვრების გამოყენებით.

დადგენილია ფუნქციათა მიმდევრობის ზომით კრებადობის კრიტერიუმი.

განხილულია ურთიერთმიმართება ამ კრიტერიუმსა და ლებეგისა და ფ. რისის კარგად ცნობილ თეორემებს შორის, რომლებიც შეეხება ფუნქციათა მიმდევრობის ზომით კრებადობას.

**4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში**

**4.1. მონოგრაფიები/ წიგნები**

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემისადგილი, გამომცემლობა	გვერდებისრაოდენობა
1	ა. ხარაზიშვილი	სიმრავლეთა თეორიის საწყისები, ნაწილი 3	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამომცემლობა, თბილისი, 2019	250

წიგნში მოცემულია სიმრავლეთა თეორიის ზოგიერთი აქტუალური თემისა და საკითხის მიმოხილვა. მასში თავმოყრილი მასალის საშუალებით მკითხველი ეცნობა აღნიშნული თეორიის ძირითად ფაქტებსა და დებულებებს; აქსიომატური მეთოდის უმნიშვნელოვანეს ასპექტებს (სინტაქსსა და სემანტიკას); ტიპიურ სიმრავლურ-თეორიულ მსჯელობებსა დაკონსტრუქციებს; თანამედროვე მათემატიკური ლოგიკის, მოდელების თეორიისა და სიმრავლეთა თეორიის

მთავარ მიმართულებებს და მათ ეფექტურ გამოყენებებს მათემატიკის მომიჯნავე დარგებში. ამ მხრივ ეს წიგნი შეიძლება აგრეთვე განხილულ იქნეს, როგორც დამხმარე სახელმძღვანელო უნივერსიტეტების მათემატიკური პროფილის ფაკულტეტების მაგისტრანტებისთვის და დოქტორანტებისთვის.

წიგნში განსაკუთრებული ყურადღება დათმობილი აქვს იმ თემებსა და საკითხებს, რომლებიც დღემდე არ იყო სათანადოდ გაშუქებული ქართულენოვან მათემატიკურ ლიტერატურაში. კერძოდ, განხილულია სხვადასხვა ტიპის არასტანდარტული ობიექტები მათემატიკაში, ძლიერად მიუღწევად ორდინალურ რიცხვებსა და ამორჩევის აქსიომას შორის ლოგიკური კავშირები, ფორმულების აბსოლუტურობა და ლევის რეფლექსიის პრინციპი, გიოდელის კონსტრუქციული უნივერსუმი, ფრენკელ-მოსტოვსკის პერმუტაციული მოდელები, საკუთრი ვიანალიზური სიმრავლეების იზომორფიზმები, პროექციული გრაფიკის მქონე ნამდვილი ცვლადის ნამდვილმნიშვნელობიანი აბსოლუტურად არაზომადი ფუნქციები, აგრეთვე მეორე კატეგორიის არადისკრეტული ტოპოლოგიური ჯგუფების ბერის თვისების არმქონე ქვესიმრავლეები.

#### 4.5 სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა
1	A. Kharazishvili	On some applications of almost invariant sets, ISSN 1512-0082	Bulletin of TICMI v. 23, n. 2, 2019	TSU
2	A. Kharazishvili	On projective functions with bad measurability properties, ISSN 1512-0082	Bulletin of TICMI, v. 23, n. 1, 2019	TSU
3	T. Tetunashvili, Sh. Tetunashvili	On Cantor's $\Lambda$ Functionals and The Reconstruction of Coefficients of Multiple Function Series  ISSN 2346-8092	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, volume 173, issue 2, 2019	Georgia, Publisher: Ivane Javakhishvili Tbilisi State University
4	T. Tetunashvili, Sh. Tetunashvili	On Criteria of Convergence in Measure of a Sequence of Functions  ISSN 2346-8092	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, volume 173, issue 2, 2019	Georgia, Publisher: Ivane Javakhishvili Tbilisi State University

5	T. Tetunashvili, Sh. Tetunashvili	Fubini's Type Phenomenon for Convergent in Pringsheim Sense Multiple Function Series ISSN 2346-8092	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, volume 173, issue 3, 2019	Georgia, Publisher: Ivane Javakhishvili Tbilisi State University
---	--------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

1. ნაშრომში შესწავლილია ძირითადი საბაზისო სიმრავლეების გარდაქმნათა ჯგუფების მიმართ თითქმის ინვარიანტული ქვესიმრავლეები. ნაჩვენებია ამ ქვესიმრავლეების როლი ზომის თეორიისა და ზოგადი ტოპოლოგიის სხვადასხვა საკითხებში, კერძოდ, ინვარიანტული და კვაზი-ინვარიანტული ზომების გაგრძელების პრობლემატიკაში და ტოპოლოგიური ჯგუფების ამოხსნადობის დადგენის აკითხში.

2. სტატიაში, (MA) მარტინის აქსიომის გამოყენებით დამტკიცებულია, რომ არსებობს ნამდვილი ცვლადის ნამდვილმნიშვნელობიანი აბსოლუტურად არაზომადი ფუნქცია, რომლის გრაფიკი არის ევკლიდური სიბრტყის პროექციული ქვესიმრავლე (ლუზინის აზრით).

3. სტატიაში განხილულია ერთმაგი და ჯერადი  $\Lambda$  შეჯამებადი ფუნქციათა მწკრივები. შემოტანილია კანტორის  $\Lambda$  ფუნქციონალთა მიმდევრობის ცნება, რომლითაც წარმოდგენადაა ერთმაგი ფუნქციათა მწკრივის კოეფიციენტების აღდგენის ფორმულები და რომელიც, ამასთანავე, არის ორთონორმალურ ფუნქციათა მწკრივის კოეფიციენტების გამოსათვლელი ფურიეს ფორმულების განზოგადება. ჩამოყალიბებულია თეორემა, რომლის თანახმად კანტორის  $\Lambda$  ფუნქციონალთა განმეორებითი გამოყენებით შესაძლებელია ჯერადი ფუნქციათა მწკრივის კოეფიციენტების აღდგენა.

4. ცნობილია, რომ ლებეგისა და ფ.რისის თეორემები უჩვენებს კავშირს ფუნქციათა მიმდევრობის ზომით კრებადობასა და თითქმის ყველგან კრებადობას შორის. პირველი მათგანი არის ფუნქციათა მიმდევრობის ზომით კრებადობის საკმარის პირობა, ხოლო მერე არის აუცილებელი პირობა. სტატიაში ჩამოყალიბებულია ფუნქციათა მიმდევრობის ზომით კრებადობის აუცილებელი და საკმარისი პირობა.

5. სტატიაში განხილულია  $\mathbb{E}$ -ერთადერთობის ფუნქციათა ჯერადი სისტემები. ჩამოყალიბებულია თეორემა, რომლის თანახმად განმეორებითი ზღვრების გამოყენებით შესაძლებელია პრინგსპეიმის აზრით კრებადი  $\mathbb{E}$ -ერთადერთობის ფუნქციათა ჯერადი სისტემის მიმართ მწკრივის ჯამის გამოთვლა.



## 5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

### 5.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	A. Kharazishvili	On orbits without the Baire property, DOI: <a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2046">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2046</a>	Georgian Mathematical Journal, v. 26, n. 4, 2019	De Gruyter	3
2	A. Kharazishvili	On the Steinhaus property and ergodicity via the measure-theoretic density of sets, DOI:10.14321/realanalexch.44.1.0217	Real Analysis Exchange, v. 44, n. 1, 2019	Michigan State University Press	12
3	A. Kharazishvili	Some remarks on the Steinhaus property for invariant extensions of the Lebesgue measure, ISSN2199-675X	European Journal of Mathematics, v. 5, issue 1, 2019	Springer	12
4	T. Tetunashvili	On combinatorial and set-theoretical aspects of some finite and infinite point sets DOI: <a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2049">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2049</a>	Georgian Mathematical Journal, Volume 26, Issue 4, Pages 583–590	Germany, De Gruyter	8

1. სტატიაში განხილულია ბერის აზრით მეორე კატეგორიის ტოპოლოგიური  $E$  სივრცის ჰომეომორფიზმთა კომპლექსიური  $G$  ჯგუფი და გამოკვლეულია საკითხი ბერის თვისების არმქონე  $G$ -ორბიტების არსებობის შესახებ. მიღებული შედეგი გამოყენებულია იმ კერძო შემთხვევაში, როცა თავად  $E$  წარმოადგენს არადისკრეტულ ლოკალურად კომპაქტურ ტოპოლოგიურ ჯგუფს.

2. სტატიაში შესწავლილია ინვარიანტული დაკვაზი-ინვარიანტული ზომების ერგოდულობა და შტეინჰაუზის თვისება ახლებური მიდგომის საფუძველზე, სახელდობრ, ზომადი სიმრავლეების და სიმკვრივის წერტილების საშუალებით. ნაჩვენებია  $1/2$  მნიშვნელობის განსაკუთრებული როლი აღნიშნული თვისებების შესრულების საკითხში.

3. ნაშრომში გამოკვლეულია ლებეგის კლასიკური ზომის ისეთი ინვარიანტული გაგრძელებები, რომლებიც აკმაყოფილებენ შტეინჰაუზის თვისებას. დადგენილია ამ

თვისების შესრულების რამდენიმე რიტერიუმი.

4. სტატიაში დამტკიცებულია თეორემები, რომლებიც უკავშირდება: სიმრავლეთა სასრული ოჯახების გეომეტრიულ რეალიზაციებს, სიმრავლეთა მოცემული თვლადი ოჯახისათვის ამ ოჯახის კომბინატორულად მკაცრად  $\omega$ -იზომორფული წერტილოვანი სიმრავლეების ოჯახის არსებობას, ევკლიდურ სიბრტყეზე მოცემული სამკუთხედების დამოუკიდებელ ოჯახებს,  $p$ -at-,  $p$ -rt-,  $p$ -ot- და ot-სიმრავლეების არსებობისა და სხვადასხვა გაფართოების საკითხებს.

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	A. Kharazishvili	Almost invariant sets and their applications	Scientific Session Dedicated to the Memory of Professor Shalva Pkhakadze, 3 April, Tbilisi, 2019.
2	M. Beriashvili	Set-theoretical characterization of some classes of measures	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
3	M. Beriashvili	On Cardinality Numbers of Certain Classes of Measures	X International Conference of the Georgian Mathematical Union, Batumi, Georgia, 2-6 September, Georgia
4	თ. ქასრაშვილი	ზოგიერთი წერტილოვანი სიმრავლის გაფართოების შესახებ	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
5	თ. ქასრაშვილი	ევკლიდური სივრცის წერტილო-ვანი სიმრავლეების ზოგიერთი თვისების შესახებ	საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის X ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 2-6 სექტემბერი, 2019

6	Sh. Tetunashvili, T. Tetunashvili	On convergence in measure of a sequence of functions	X Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union, 26-28 September, 2019, Telavi, Georgia
7	Sh. Tetunashvili, T. Tetunashvili	A criterion of convergence in measure of a sequence of functions and Lebesgue and F.Riesz theorems	Conference: "Analysis and Related Topics" (Dedicated to the 70 <sup>th</sup> anniversary of Prof. Gigla Oniani) October 26-27, 2019, Kutaisi, Georgia
8	Sh. Tetunashvili, T. Tetunashvili	On Cantor's $\Lambda$ functionals	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
9	T. Tetunashvili	ON A NEW PROOF OF THE EXISTENCE OF $\mathfrak{rt}$ -SETS OF CARDINALITY $(d+1)$ IN $\mathbb{R}^d$ SPACE	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>

## 6. 2.უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	A. Kharazishvili	On $(n+1)$ -colorings of the $n$ -space and associated isosceles simplexes	14 <sup>th</sup> International Conference on Geometry and Applications, 26-31 September, Varna, Bulgaria, 2019
2	M. Beriashvili	"Applications of Mazurkiewicz type sets in the study of measurability properties of sets and functions"	Winter School in Abstract Analysis 2019, Section of Set Theory and Topology, Hejinice, Czech Republic 2019
3	M. Beriashvili	The logical foundation of the general systems theory	X International Conference on Mathematical Optimization (Beijing), 8-13 April, 2019 China

4	A. Kirtadze T. Kasrashvili	On some extensions of volume type functionals on the space $R^n$ , which are invariant (quasi-invariant) with respect to various groups of transformations of $R^n$	14 <sup>th</sup> International Conference on Geometry and Applications, 26-31 September, Varna, Bulgaria, 2019
5	Sh. Tetunashvili, T. Tetunashvili	On Cantor's $A$ functionals and the reconstruction of coefficients of multiple function series	ISAAC 2019, 12th International ISAAC Congress, July 29 - August 02, 2019, University of Aveiro, Portugal <a href="http://isaac2019.web.ua.pt/">http://isaac2019.web.ua.pt/</a>
<p>1. მოხსენება ეხებოდა <math>n</math>-განზომილებიანი (<math>n &gt; 2</math>) სივრცეში (<math>n+1</math>)-გაფერადების ამოცანას. ნაჩვენებია, რომ თუ არც ერთი სამი კოლინეარული წერტილი არ არის გაფერადებული განსხვავებული ფერებით, მაშინ არსებობს კონტინუუმ რაოდენობის ასოცირებული ტოლფერდასიმკვლეველები.</p> <p>2. მოხსენება ეხებოდა მაზურკევიჩის სიმრავლეების როლს და გამოყენებებს ზომის თეორიაში. ასევე წარმოდგენილი იყო მაზურკევიჩის სიმრავლის ზოგიერთი თვისება სიმრავლურ-თეორიული თვალსაზრისით</p> <p>3. პრეზენტაციაში წარმოდგენილი იყო ზოგადი სისტემების ლოგიკური საფუძვლები და მისი კავშირები სიმრავლეთა თეორიასთან.</p> <p>4. მოხსენებაში ძირითადი აქცენტი დაეთმო ელემენტალური ფიგურების მოცულობის გაგრძელების ამოცანას. იმ ზოგად შემთხვევაში, როცა მოცულობა ინვარიანტულია ევკლიდეს სივრცის აფინური გარდაქმნების მიმართ დამტკიცებულია მარჩევსკის ტიპის თეორემა.</p> <p>5. მოხსენებაში გადმოცემული იყო ერთობლივად მიღებული უახლესი შედეგები, სადაც შემოტანილი იყო კანტორის <math>A</math> ფუნქციონალის ცნება, რომლის განმეორებითი გამოყენებით შესაძლებელია <math>A</math> მეთოდით შეჯამებადი ფუნქციათა ჯერადი მწკრივების კოეფიციენტთა აღდგენა.</p>			

## IX პროგრამირების განყოფილება

ჯემალ ანთიძე (განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), ბესიკ დუნდუა (მეცნიერი თანამშრომელი), მიხეილ რუხაია (მეცნიერი თანამშრომელი)

1.პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

### 1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	წესებზე დაფუძნებული გამოთვლითი და ლოგიკური სტრუქტურები	2018-2022	<p><b>პროექტის ხელმძღვანელი(საზოგადოებრივ საწყისებზე):</b> თემურ კუცია (იოჰან კეპლერის უნივერსიტეტი, ლინცი, ავსტრია)</p> <p><b>პროექტის შემსრულებლები:</b> თ. კუცია, ჯ. ანთიძე, ბ. დუნდუა, მ. რუხაია</p>

განვილილ პერიოდში მუშაობა მიმდინარეობდა ურანგო ნომინალური ენის შესაქმნელად. ნომინალური ენა აფართოებს პირველი რიგის ლოგიკას პრიმიტივებითა და მათთან დაკავშირებული ოპერაციებით, რომლებიც მნიშვნელოვანია მეტა-პროგრამირებასა და მეტა-დედუქციაში. ნომინალური ლოგიკა წარმოადგენს მარტივ ფორმალიზმს აბსტრაქტული სინტაქსით მსჯელობისათვის, რომელიც დაფუძნებულია ალფა-ექვივალენტობაზე. ეს მიმართება წარმოადგენს მეტა-მიმართებას პირველი რიგის ლოგიკაში, მაგრამ ნომინალურ ენაში ფორმულირებულია ობიექტთა დონეზე. ურანგო ფორმალიზმები წარმოადგენენ მძლავრ ფორმალიზმს, სადაც ფუნქციონალურ სიმბოლოებს ფიქსირებული ადგილიანობა არ აქვთ. კვლევის ფარგლებში ჩატარდა ამ ორი ფორმალიზმის კომბინირება - განხორციელდა ნომინალური ენის გაფართოება ურანგო სიმბოლოებით. მიღებული ენისათვის შესწავლილია ფუნდამენტალური გამოთვლითი მექანიზმი - უნიფიკაცია. ამ ენის უპირატესობა არის ის, რომ მიმდევრობები მეტა-საფეხურის ნაცვლად განსაზღვრულია ობიექტთა დონეზე.

**2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები**

**2.1.**

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	წესებზე დაფუძნებული მიდგომა ატრიბუტებზე დაფუძნებული წვდომის კონტროლის მიმართ  (FR17_439)	2017-2020	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> მირჩა მარინი (ტიმიშუარას დასავლეთის უნივერსიტეტი, რუმინეთი) <b>კოორდინატორი:</b> მიხეილ რუხაია <b>შემსრულებლები:</b> ბესიკ დუნდუა, თემურ კუცია
2	NTRU-ზე დაფუძნებული კრიპტოსისტემების დიზაინი და ანალიზი ფორმალური მეთოდების გამოყენებით	2019-2021	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> მიხეილ რუხაია <b>შემსრულებლები:</b> ბ. დუნდუა, ლ. ტიბუა, ლ. კურტანიძე, ლ. მირცხულავა
3	პროლოგზე ალბათური პროგრამირება	2018-2020	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> ბესიკ დუნდუა
<p>1. პროექტის ფარგლებში მიმდინარე საანგარიშო პერიოდში შესწავლილია ატრიბუტებზე დაფუძნებული წვდომის კონტროლის ალფა ოპერაციული მოდელი. განხორციელდა ამ მოდელის შესაბამის კონფიგურაციისა და პოლისების rhoLog ენაზე მოდელირება. დამტკიცდა ამ მოდელის უსაფრთხოება. პარალელურად, მიმდინარეობდა კვლევები ABAC მოდელის სემანტიკურ ქსელში ინტეგრირების შესახებ. განხორციელდა ABAC ალფა პოლისების მოდელირება ონთოლოგიაში კონკრეტული მაგალითის საფუძველზე.</p> <p>2. პროექტის ფარგლებში მუშაობა მიმდინარეობდა პოსტ-კვანტური კრიპტოგრაფიული პროტოკოლების ფორმალურ ანალიზთან დაკავშირებით. ამისათვის გამოიყენებოდა Maude-NPA სისტემას. შესწავლილია NTRU Key Exchange პროტოკოლი და განვახორციელეთ მისი მოდელირება Maude-NPA-ში. ამჟამად მიმდინარეობს სისტემიდან მიღებული შედეგების დამუშავება.</p> <p>3. პროექტის საანგარიშო პერიოდში შესწავლილი იქნა ალბათური სტრატეგიები და</p>			

მასთან დაკავშირებული ოპერაციული და დისტრიბუციული სემანტიკები. განხორციელდა ალბათური სტრატეგიების ინტეგრირება PrhoLogსისტემაში.

2.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	ფაქტორიზაციის თეორიის განზოგადება ხეების ენებისთვის	2019	პროექტის ხელმძღვანელი: ბესიკ დუნდუა

აღნიშნული პროექტი ითვალისწინებდა სამეცნიერო ვიზიტს გერმანიაში. შესაბამისად, პროექტის ფარგლებში პროექტის ხელმძღვანელი 2019 წლის 17 ივნისიდან 30 ნოემბრამდე მივიღე იმყოფებოდა შტუტგარტის უნივერსიტეტის კომპიუტერულ მეცნიერებებში ფორმალური მეთოდების ინსტიტუტში. გერმანული მხრიდან პროექტში ჩართული იყო პროფესორი ფოლკერ დიკერტი, რომელთან თანამშრომლობითაც ხორციელდებოდა ერთობლივი კვლევა ხეების ენებისთვის ფაქტორიზაციის ალგორითმის შექმნაზე. მიღებული შედეგები მოხსენიებულ იქნა მე-20 საერთაშორისო ვორქშოპზე ლოგოკაში და გამოთვლით სირთულეებში (<http://www.cs.swansea.ac.uk/lcc/index.html>).

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ბ. დუნდუა, მ. რუხაია	Towards Integrating Attribute-Based Access Control into Ontologies. DOI: 10.1109/UKRCON.2019.8879922	In proceedings of IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering, UKRCON 2019	IEEE Xplore Digital Library, 2019	4
2	ბ. დუნდუა, თ. კუცია, მ. მარინ	Variadic Equational Matching. DOI: 10.1007/978-3-030-23250-4_6	In proceedings of Intelligent Computer Mathematics - 12th	Springer, 2019	15

			International Conference, CICM 2019, LNCS vol. 11617		
3	ბ. დუნდუა, თ. კუცია, მ. მარინ	A Rule-based Approach to the Decidability of Safety of ABAC $\alpha$ .DOI: 10.1145/3322431.3325416	In Proceedings of the 24th ACM Symposium on Access Control Models and Technologies (SACMAT '19)	ACM, 2019	5

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	ბ. დუნდუა, თ. კუცია, მ. მარინი	ეკვაციონალური შეთანადება ცვალებად ადგილიანი ტერმებისთვის	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
2	მ. რუხაია	Maude-NPA და NTRU-ზე დაფუძნებული პროტოკოლების ფორმალური ანალიზი	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>
3	ლ. კურტანიძე, მ. რუხაია	MaTRU-ზე დაფუძნებული პროტოკოლების Maude-NPA-ში მოდელირების შესახებ.	საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის IX ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, 2-6 სექტემბერი, 2019, ბათუმი.
4	მ. რუხაია	ABAC $\beta$ -ს PpLog-ში	საქართველოს



		ფორმალიზაციის შესახებ	მათემატიკოსთა კავშირის IX ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, 2-6 სექტემბერი, 2019, ბათუმი.
5	ბ. დუნდუა, თ.კუცია, მ. რუხაია	Unranked Nominal Unification	The thirteenth International Tbilisi Symposium on Language, Logic and Computation, 16-20 September 2019, ციხისძირი.
6	ჯ.ანთიმე, ნ.გულუა, ი.ქარდავა, დ. მიშელაშვილი	ქართული ენის კომპიუტერული გამოყენება	ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2019 წლის 23-25 აპრილი, თბილისი, საქართველო <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/</a>

## 6. 2.უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	მ.რუხაია	Towards Integrating Attribute-Based Access Control into Ontologies.	I.EEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering, UKRCON 2019, Lviv, Ukraine, 2-6 July, 2019
2	ბ. დუნდუა	Pattern-Based Calculi with Finitary Matching.	Oberseminars der Theorieabteilungen spricht, University of Stuttgart, 2019.
3	I. Kardava, N. Gulua, J. Antidze, B. Toklikishvili	Morphological Synthesis and Analysis of Georgian Words, Human Language Technologies as a Challenge for Computer Science and Linguistics	will be published in conference proceeding, May17-19, 2019, Poznan, Poland, <a href="http://www.ltc.amu.edu.pl">www.ltc.amu.edu.pl</a>

## X პლაზმის ფიზიკის ლაბორატორია

ლაბორატორიის ხელმძღვანელის თანამდებობა ვაკანტურია, თამაზ კალაძე (მეცნიერი თანამშრომელი), ლ. წამალაშვილი (მეცნიერი თანამშრომელი)

პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები  
1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	დედამიწის ატმოსფერულ და იონოსფერულ შრეებში სტრუქტურული ტალღური ტურბულენტობის ფიზიკური და მათემატიკური მოდელირება.	2016 – 2020	<b>პროექტის ხელმძღვანელი:</b> თ. კალაძე <b>პროექტის შემსრულებლები:</b> თ. კალაძე, ლ. წამალაშვილი
განხილულია შიდა გრავიტაციული ტალღების გავრცელების შესაძლებლობა დედამიწის იონოსფეროს სხვადასხვა შრეებში გეომაგნიტური ველის არსებობის გათვალისწინებით. შესწავლილი და დადგენილია ასეთი ტალღების მახასიათებლები, მიღებული რიცხვითი მახასიათებლები რეკომენდებულია ექსპერიმენტული დაკვირვების თვალსაზრისით. მიღებულია შესატყვისი კერძოწარმოებულიანი ორ და სამგანზომილებიანი დიფერენციალური განტოლებები.			

### 3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

#### 3.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	წანაცვლებითი ნეიტრალური ქარის მოქმედების ქვეშ მყოფი როსბის ტიპის განმხოლოებული სტრუქტურების გენერაცია და არაწრფივი დინამიკა	2019-2021	<b>პროექტის ხელმძღვანელები:</b>  <b>თურქეთის მხრიდან -</b> Ozcan Osman

	<p>დედამიწის იონოსფეროში. ფირათის უნივერსიტეტი (თურქეთი),  ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი (საქართველო)</p>		<p>საქართველოს მხრიდან - თ.კალაძე  პროექტის შემსრულებლები:  საქართველოს მხრიდან: თ. კალაძე , ლ. წამალაშვილი, დ. კალაძე  თურქეთის მხრიდან : Osman Ozcan, Ali Yesil, Mustafa Inc, Selcuk Sagir, Kadri Kurt</p>
<p>პროექტის ძირითადი ამოცანაა თეორიულად იქნას შესწავლილი ულტრადიდი სიხშირის გრძელმასშტაბოვანი როსბის ტიპის პლანეტარული ელექტრომაგნიტური ტალღებისა და შესაბამისი არაწრფივი განმხოლოებული სტრუქტურების (ზონალური ნაკადები, სოლიტონები, გრიგალები) წარმოქმნისა და გავრცელების დინამიკა სუსტად იონიზირებულ დედამიწის იონოსფეროში სივრცულად არაერთგვაროვანი ნეიტრალური ქარის მოქმედების პირობებში.</p>			

### 5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

#### 5.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	T. Kaladze, L. Tsamalashvili, D. Kaladze	Electromagnetic internal gravity waves in an ideally conducting incompressible medium , <a href="https://doi.org/10.1016/j.jastp.2018.11.011">https://doi.org/10.1016/j.jastp.2018.11.011</a>	Journal of Atmospheric and Solar- Terrestrial Physics, <b>182</b>	Elsevier	4
<p>შესწავლილია სამგანზომილებიანი ელექტრომაგნიტური შიდა გრავიტაციული ტალღების გავრცელების თვისებები და განსაკუთრებულობები მაგნიტურ ველში მოთავსებულ უკუმშვად, იდეალურად გამტარ გაზში. განხილულია ლოკალური და არალოკალური (ბრტყელი ტალღების) მიახლოებები. ნაჩვენებია, რომ ორდინალური შიდა გრავიტაციული ტალღები ეწყვილება ალფენის ტალღებს. მიღებულია შესაბამისი კერძოწარმოებულიანი განტოლებები და დისპერსიული თანაფარდობები. გამოვლენილია ოსცილაციების ახალი შტოები. მიღებული შედეგები გამოყენებულია დედამიწის იონოსფეროსა და მზის ატმოსფეროსათვის.</p>					

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა  
 6. 2.უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	T.D. Kaladze	Nonlinear dynamics of Rossby-Khantadze electromagnetic planetary vortices driven by sheared zonal winds in the earth's ionospheric E-layer	International Conference on Computational Methods in Applied Sciences (ICMAS 2019, Istanbul Gelisim University, Istanbul, Turkey, 12-16 July 2019)