

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

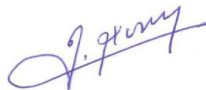
ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის
ინსტიტუტი

2020 წელს გაწეული სამეცნიერო საქმიანობის ამსახველი ანგარიში

განხილულია

ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის
ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის
სამეცნიერო საბჭოს 2021 წლის 15 იანვრის სხდომაზე.

ინსტიტუტის დირექტორი



გ. ჯავიანი

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

სარჩევი

პრეამბულა.....	3
2020 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში (ფორმა N 1).....	4
სსიპ ი.ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის (თსუ) დამოუკიდებელი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულების – ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის (გმი) სამეცნიერო ერთეულები	
I. დრეკადობის და გარსთა თეორიის განყოფილება.....	4
II. გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილება.....	19
III. დიფერენციალური განტოლებების და ოპტიმალური მართვის განყოფილება.....	32
IV. კერძოწარმოებულიანი დიფერენციალური განტოლებების განყოფილება.....	38
V. ფუნქციონალური ანალიზისა და გამოყენებების განყოფილება.....	51
VI. კომპლექსური ანალიზისა და გამოყენებების განყოფილება.....	55
VII. ალბათობისა და მათემატიკური სტატისტიკის განყოფილება.....	60
VIII. დისკრეტული მათემატიკის განყოფილება.....	69
IX. პროგრამირების განყოფილება.....	75
X. საინჟინრო და ფიზიკური ამოცანების განყოფილება.....	80
XI. მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორია.....	83
XII. გამოყენებითი ლოგიკისა და პროგრამირების ლაბორატორია.....	90
XIII. უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემებისა და ანალიზის მონათესავე საკითხების ლაბორატორია.....	95

პრეამბულა

ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის (თსუ) ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში (გმი) საანგარიშო წლის მანძილზე დასაქმებული იყო 64 თანამშრომელი (მათ შორის 6 დოქტორანტი, 8 მაგისტრანტი და ბაკალავრიატის ერთი სტუდენტი – სხვადასხვა ხანგრძლივობის შრომითი ხელშეკრულების საფუძველზე, და 6 დამხმარე მუშაკი). პროგრამული დაფინანსებით 2018–2022 წლებისათვის გათვალისწინებული პროგრამის „გამოყენებითი მათემატიკის ზოგიერთი აქტუალური პრობლემა“ (რომელიც დაყოფილია 4 ქვეპროგრამად) ფარგლებში ინსტიტუტში მუშავდება 11 გარდამავალი სამეცნიერო-კვლევითი თემა (პროექტი), რომლებშიც აქტიურად არიან ჩართული გმი-ში დასაქმებული დოქტორანტები და მაგისტრანტები. გარდა ამისა, 2020 წლის მანძილზე ინსტიტუტის თანამშრომლები მონაწილეობდნენ 18 სამეცნიერო პროექტში/გრანტში, რომელთაგან 9 სრულდებოდა ინსტიტუტის ბაზაზე (რაც აღნიშნულია ანგარიშის ფორმა № 1-ის მე-3 და მე-4 პუნქტების სათანადო გრაფებში).

საანგარიშო პერიოდში ინსტიტუტის თანამშრომლებმა გამოაქვეყნეს 74 სამეცნიერო ნაშრომი, მათ შორის 28 გამოიცა იმპაქტ-ფაქტორის (Thomson-ის კლასიფიკაციით) მქონე სამეცნიერო ჟურნალებში, 38 – scopus-ის ბაზაში ინდექსირებულ სამეცნიერო ჟურნალებში, აგრეთვე 2 სამეცნიერო მონოგრაფია, 1 სახელმძღვანელო და 2 საერთაშორისო სამეცნიერო კრებული უცხოელ თანაგამომცემლებთან ერთად (Springer Proceedings).

საანგარიშო პერიოდში ინსტიტუტის დამოუკიდებელ სტრუქტურულ ერთეულებად – სამეცნიერო ლაბორატორიებად ჩამოყალიბდა და სრულად იქნა ჩართული ინსტიტუტის შესაბამისი სამეცნიერო-კვლევითი თემების (პროექტების) შესრულებაში გმი-ში 2019 წელს გადმოტანილი 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 იმთავითვე იყვნენ ჩართული ინსტიტუტის სამეცნიერო საქმიანობაში. მათი თანამონაწილეობით აღნიშნული ფაკულტეტის 314 სტუდენტმა ინსტიტუტში შეასრულა ლაბორატორიული სამუშაოები.

გმი-ის ბაზაზე ჩატარდა (დისტანციურად) ერთი საერთაშორისო სამეცნიერო შეკრება (თსუ ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები), კიდევ ერთი კი (V საერთაშორისო კონფერენცია „გამოყენებითი მათემატიკის თანამედროვე პრობლემები“) ქვეყანაში არსებული მძიმე ეპიდვითარების გამო გადატანილ იქნა 2021 წლისათვის. გარდა ამისა, ინსტიტუტი იყო ერთი საერთაშორისო სამეცნიერო შეკრების თანაორგანიზატორი (საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI 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 6 პროფესორი.

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

Bull. TICMI, v. 24, № 2

და ვებ-გვერდზე

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

სსიპ ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის (თსუ) დამოუკიდებელ სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებაში – ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტში (გმი) 2018 წლიდან სახელმწიფო დაფინანსებით სრულდება ხუთწლიანი პროგრამა „გამოყენებითი მათემატიკის ზოგიერთი აქტუალური პრობლემა“ (ხელმძღვანელი გ. ჯაიანი). პროგრამა დაყოფილია ქვეპროგრამებად:

1. დრეკადობის თეორიის ამოცანები სხვადასხვა ფიზიკური ველის გათვალისწინებით და ანალიზის მონათესავე საკითხები (ხელმძღვანელები გ. ჯაიანი, დ. ნატროშვილი);
2. მოდელირებისა და რიცხვითი ანალიზის ზოგიერთი აქტუალური პრობლემის შესახებ (ხელმძღვანელი თ. ვაშაყმაძე);
3. დაკვირვებათა განაწილების კანონის ფუნქციონალური მახასიათებლების არაპარამეტრულ შეფასებათა თეორიისა და პარამეტრულ ჰიპოთეზათა შემოწმების ზოგიერთი ამოცანა (ხელმძღვანელი ე. ნადარაია);
4. დისკრეტული სტრუქტურების ზოგიერთი კომბინატორული მახასიათებელი და ამ მახასიათებლების ცვალებადობა გარკვეული ტიპის მოდელებში (ხელმძღვანელი ა. ხარაზიშვილი).

თითოეული ქვეპროგრამა, თავის მხრივ, დაყოფილია თემებად (პროექტებად), რომლებიც სრულდება ინსტიტუტის სამეცნიერო ერთეულებში.

შენიშვნა: შემდგომში, ანგარიშის ტექსტში ყველგან, ინსტიტუტის თანამშრომლების გვარები გამუქებულია იმ შემთხვევებში, როდესაც თანაავტორები (თანამომხსენებლები) სხვა ორგანიზაციებს წარმოადგენენ.

ანგარიშის ფორმა №1

სსიპ ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის (თსუ) დამოუკიდებელი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულების – ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის (გმი) სამეცნიერო ერთეულის დასახელება:

I. დრეკადობის და გარსთა თეორიის განყოფილება

1. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები (თემები)

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	დრეკადობის სამ - და ორგან- ზომილებიანი თეორიისა და გარსთა თეორიის ამოცანები სხვადასხვა ფიზიკური ველის გათვალისწინებით	2018-2022	პროექტის ხელმძღვანელი: თ. მეუნარგია პროექტის შემსრულებლები: გ. ჯაიანი, დ. ნატროშვილი, გ. კაპანაძე, ნ. ჩინჩალაძე, ლ. ბიჭაძე, ნ. ზირაქაშვილი, თ. მეუნარგია,

			<p>მ. სვანაძე, გ. ბაკურაძე, ნ. ბლიაძე, ს. ბლიაძე, ა. საყვევარაშვილი, ქ. გუჯეჯიანი, ა. ოზბეთელაშვილი, ა. მელია</p> <p>საზოგადოებრივ საწყისებზე: ჰოლმ ალტენბახი (მაგდებურგის ოტო-გიურიკეს უნივერსიტეტი, გერმანია, თსუ ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის საპატიო დოქტორი), რაინჰოლდ კინცლერი (ბრემენის უნივერსიტეტი, გერმანია, თსუ ი. ვეკუას სახე- ლობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის საპატიო დოქტორი), ვოლფგანგ მიულერი (ბერლინის ტექნიკური უნივერსიტეტი, გერმანია), ბერტ-ვოლფგანგ შულცე (პოტსდამის უნივერსიტეტი, გერმანია, თსუ ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მა- თემატიკის 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 დირექტორის მოადგილე)</p>
--	--	--	---

ნულოვან მიახლოებაში შესწავლილია დრეკადი და თერმოდრეკადი წამახვილებული პრიზმული გარსებისათვის სხვადასხვა ფიზიკური ველის გავალისწინებით აგებული იერარქიული მოდე-

ლების სასაზღვრო და საწყის-სასაზღვრო ამოცანები. სახელდობრ, ცვლადი სისქის და ცვალებადი იუნგის მოდულის, ასევე სხვადასხვა ფიზიკური ველის დამახასიათებელი ფიზიკური კოეფიციენტების საზღვარზე ნულად ქცევის ხასიათიდან გამომდინარე დადგენილია სასაზღვრო პირობების დასმის თავისებურებები: სასაზღვრო პირობებისაგან საზღვრის განთავისუფლების, საზღვარზე წონიანი სასაზღვრო პირობების დასმის აუცილებლობა, გარდა ამისა, ჩატარებულია ღეროების სიმტკიცეზე გათვლა.

პოტენციალთა მეთოდის გამოყენებით, გამოკვლეულია შერეული სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანები უზნობრივ ერთგვაროვანი დრეკადი ანიზოტროპული კომპოზიტური სხეულებისათვის, როდესაც სხვადასხვა ფენაში გვაქვს თერმო-ელექტრო-მაგიტო-დრეკადობის თეორიის გრინ-ლინდსეის განზოგადებული მოდელი განსხვავებული მატერიალური მუდმივებით. განხილულია შემთხვევები, როდესაც კომპოზიტური სხეული შეიცავს ბზარს საკონტაქტო ზედაპირზე. ასეთი ტიპის განზოგადებული მათემატიკური მოდელები აღიწერება საკმარისად რთული შერეული სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანებით შესაბამისი კერძოწარმოებულიანი დიფერენციალური განტოლებების სისტემისთვის. აღნიშნული ამოცანები დაყვანილია ფსევდოდიფერენციალური განტოლებების სისტემაზე და შესწავლილია შესაბამისი ოპერატორების ფრედჰოლმურობა და შებრუნებადობა სობოლევ-სლობოდეცის, ბესელის პოტენციალთა და ბესოვის ფუნქციურ სივრცეებში. მიღებული შედეგების ბაზაზე გამოკვლეულია ზემოთ ხსენებული ფსევდორხევის შერეული სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანებისთვის ამონახსნების არსებობის დებულებები და გამოკვლეულია ამონახსნების სიგლუვის საკითხი განსაკუთრებული წირების მიდამოში. ასეთი წირებია ბზარის კიდები და შერეული სასაზღვრო პირობების გამყოფი წირები. ამონახსნებისათვის დადგენილია თითქმის ოპტიმალური სიგლუვის თვისებები.

ჩატარებულია ბლანტი დრეკადობის თეორიის ზოგიერთი საკონტაქტო ამოცანის კვლევა კელვინ-ფოიგტას დიფერენციალური მოდელის საფუძველზე. კერძოდ, კომპლექსური ანალიზის მეთოდების გამოყენებით, ნახევარსიბრტყის ბლანტი დრეკადი წონასწორობის დამახასიათებელი საძიებელი კომპლექსური პოტენციალები აგებული იქნა ეფექტური სახით და მათი საშუალებით განსაზღვრული იქნა მხები და ნორმალური ძაბვები ხისტი შტამპის ქვეშ.

შესწავლილია დრეკადობის ბრტყელი თეორიის ამოცანები ჰიპერბოლური და პარაბოლური ჭრილებისა და ბზარების შემცველი სასრული და უსასრულო სხეულებისათვის. გამოკვლეულია ბზარების წვეროების მახლობლად ძაბვების კონცენტრაციისა და ინტენსივობის კოეფიციენტები. განხილული ამოცანები ამოხსნილია ანალიზური (ცვლადთა განცალების) და რიცხვითი (სასაზღვრო ელემენტთა) მეთოდებით. ორივე მეთოდით მიღებული ამონახსნების საფუძველზე, პროგრამული უზრუნველყოფა MATLAB-ის გამოყენებით, მიღებულია რიცხვითი შედეგები, აგებულია შესაბამისი გრაფიკები და გაკეთებულია სათანადო ფიზიკური და მექანიკური ინტერპრეტაცია.

განხილულია დრეკადობის ბრტყელი თეორიის ზოგიერთი ძირითადი ამოცანა ცარიელფორებიანი არეებისათვის. შესაბამისი განტოლებათა სისტემის ზოგადი ამონახსნი წარმოდგენილი იქნა კომპლექსური ცვლადის ორი ანალიზური ფუნქციის და ჰელმჰოლცის განტოლების ამონახსნის საშუალებით. ამოხსნილი იქნა სასაზღვრო ამოცანები წრისათვის, რგოლისათვის და უსასრულო არისათვის წრიული ხვრელით.

განხილულია თერმოდრეკადობის წრფივი თეორიის სასაღვრო ამოცანები წრისათვის დიფუზიის, მიკროტემპერატურის და მიკროკონცენტრაციის გათვალისწინებით. ამოხსნილი იქნა თერმოდრეკადობის ძირითადი ამოცანები მიკროტემპერატურის და სიცარიელის მქონე წრისათვის. ამონახსნები წარმოდგენილია აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივების სახით. განხილულია დირიხლეს ამოცანა ფოროვანი უსასრულო ზოლისათვის. აგებულია ამონახსნის ზოგადი წარმოდგენის ფორმულები ელემენტარული (ჰარმონიული, ბიჰარმონიული და მეტაჰარმონიული) ფუნქციების საშუალებით. ცხადი სახით მიღებულია დირიხლეს ტიპის სასაზღვრო ამოცანების ამონახსნები წრისათვის და სიბრტყისათვის წრიული ხვრელით. ამონახსნები წარმოდგენილია აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივების სახით. ამოხსნილია დრეკადობის თეორიის ძირითადი სასაზღვრო ამოცანები ორგვარი ფოროვნობის მქონე ტრანსვერსალურად იზოტროპული ნახევარსიბრტყისათვის. ცხადი ამონახსნების მისაღებად გამოყენებულია პოტენციალთა მეთოდი და ფრედჰოლმის ინტეგრალური განტოლებები. მიღებულია პუასონის ტიპის ფორმულები.

გამოკვლევულია ფოროვანი ბინარული ნარევის ბლანტი დრეკადობის წრფივი თეორიის მდგრადი რხევის სასაზღვრო ამოცანები. პოტენციალთა მეთოდის გამოყენებით დამტკიცებულია აღნიშნული ამოცანების კლასიკური ამონახსნების არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები.

2. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების შესრულების შედეგები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	დრეკადობის სამ - და ორგანო-ზომილებიანი თეორიისა და გარსთა თეორიის ამოცანები სხვადასხვა ფიზიკური ველის გათვალისწინებით	2018-2022	პროექტის ხელმძღვანელი: თ. მეუნარგია პროექტის შემსრულებლები: გ. ჯაიანი, დ. ნატროშვილი, გ. კაპანაძე, ნ. ჩინჩალაძე, ლ. ბიწაძე, ნ. ზირაქაშვილი, თ. მეუნარგია, მ. სვანაძე, გ. ბაკურაძე, ნ. ბლიაძე, ს. ბლიაძე, ა. საყვევარაშვილი,

		<p>ქ. გუჯეჯიანი, ა. ოზბეთელაშვილი, ა. მელია</p> <p>საზოგადოებრივ საწყისებზე: ჰოლმ ალტენბახი (მაგდებურგის ოტო-გიურიკეს უნივერსიტეტი, გერმანია, თსუ ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის საპატიო დოქტორი), რაინჰოლდ კინცლერი (ბრემენის უნივერსიტეტი, გერმანია, თსუ ი. ვეკუას სახე- ლობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის საპატიო დოქტორი), ვოლფგანგ მიულერი (ბერლინის ტექნიკური უნივერსიტეტი, გერმანია), ბერტ-ვოლფგანგ შულცე (პოტსდამის უნივერსიტეტი, გერმანია, თსუ ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მა- თემატიკის 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 დირექტორის მოადგილე)</p>
--	--	--

ნულოვან მიახლოებაში შესწავლილია დრეკადი და თერმოდრეკადი წამახვილებული პრიზმული გარსებისათვის სხვადასხვა ფიზიკური ველის გათვალისწინებით აგებული იერარქიული მოდელების სასაზღვრო და საწყის-სასაზღვრო ამოცანები. სახელდობრ, ცვლადი სისქის და ცვალებადი იუნგის მოდულის, ასევე სხვადასხვა ფიზიკური ველის დამახასიათებელი ფიზიკური კოეფიციენტების საზღვარზე ნულად ქცევის ხასიათიდან გამომდინარე დადგენილია სასაზღვრო პირობების დასმის თავისებურებები: სასაზღვრო პირობებისაგან საზღვრის განთავისუფლების, საზღვარზე წონიანი სასაზღვრო პირობების დასმის აუცილებლობა, გარდა ამისა, ჩატარებულია ღეროების

სიმტკიცეზე გათვლა.

პოტენციალთა მეთოდის გამოყენებით, გამოკვლეულია შერეული სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანები უზნობრივ ერთგვაროვანი დრეკადი ანიზოტროპული კომპოზიტური სხეულებისათვის, როდესაც სხვადასხვა ფენაში გვაქვს თერმო-ელექტრო-მაგიტო-დრეკადობის თეორიის გრინ-ლინდსეის განზოგადებული მოდელი განსხვავებული მატერიალური მუდმივებით. განხილულია შემთხვევები, როდესაც კომპოზიტური სხეული შეიცავს ბზარს საკონტაქტო ზედაპირზე. ასეთი ტიპის განზოგადებული მათემატიკური მოდელები აღიწერება საკმარისად რთული შერეული სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანებით შესაბამისი კერძოწარმოებულიანი დიფერენციალური განტოლებების სისტემისთვის. აღნიშნული ამოცანები დაყვანილია ფსევდოდიფერენციალური განტოლებების სისტემაზე და შესწავლილია შესაბამისი ოპერატორების ფრედჰოლმურობა და შებრუნებადობა სობოლევ-სლობოდეცის, ბესელის პოტენციალთა და ბესოვის ფუნქციურ სივრცეებში. მიღებული შედეგების ბაზაზე გამოკვლეულია ზემოთ ხსენებული ფსევდორხევის შერეული სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანებისთვის ამონახსნების არსებობის დებულებები და გამოკვლეულია ამონახსნების სიგლუვის საკითხი განსაკუთრებული წირების მიდამოში. ასეთი წირებია ბზარის კიდები და შერეული სასაზღვრო პირობების გამყოფი წირები. ამონახსნებისათვის დადგენილია თითქმის ოპტიმალური სიგლუვის თვისებები.

ჩატარებულია ბლანტი დრეკადობის თეორიის ზოგიერთი საკონტაქტო ამოცანის კვლევა კელვინ-ფოიგტას დიფერენციალური მოდელის საფუძველზე. კერძოდ, კომპლექსური ანალიზის მეთოდების გამოყენებით, ნახევარსიბრტყის ბლანტი დრეკადი წონასწორობის დამახასიათებელი სამიებელი კომპლექსური პოტენციალები აგებული იქნა ეფექტური სახით და მათი საშუალებით განსაზღვრული იქნა მხეები და ნორმალური ძაბვები ხისტი შტამპის ქვეშ.

შესწავლილია დრეკადობის ბრტყელი თეორიის ამოცანები ჰიპერბოლური და პარაბოლური ჭრილებისა და ბზარების შემცველი სასრული და უსასრულო სხეულებისათვის. გამოკვლეულია ბზარების წვეროების მახლობლად ძაბვების კონცენტრაციისა და ინტენსივობის კოეფიციენტები. განხილული ამოცანები ამოხსნილია ანალიზური (ცვლადთა განცალების) და რიცხვითი (სასაზღვრო ელემენტთა) მეთოდებით. ორივე მეთოდით მიღებული ამონახსნების საფუძველზე, პროგრამული უზრუნველყოფა MATLAB-ის გამოყენებით, მიღებულია რიცხვითი შედეგები, აგებულია შესაბამისი გრაფიკები და გაკეთებულია სათანადო ფიზიკური და მექანიკური ინტერპრეტაცია.

განხილულია დრეკადობის ბრტყელი თეორიის ზოგიერთი ძირითადი ამოცანა ცარიელფორებიანი არეებისათვის. შესაბამისი განტოლებათა სისტემის ზოგადი ამონახსნი წარმოდგენილი იქნა კომპლექსური ცვლადის ორი ანალიზური ფუნქციის და ჰელმჰოლცის განტოლების ამონახსნის საშუალებით. ამოხსნილი იქნა სასაზღვრო ამოცანები წრისათვის, რგოლისათვის და უსასრულო არისათვის წრიული ხვრელით.

განხილულია თერმოდრეკადობის წრფივი თეორიის სასაზღვრო ამოცანები წრისათვის დიფუზიის, მიკროტემპერატურის და მიკროკონცენტრაციის გათვალისწინებით. ამოხსნილი იქნა თერმოდრეკადობის ძირითადი ამოცანები მიკროტემპერატურის და სიცარიელის მქონე წრისათვის. ამონახსნები წარმოდგენილია აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივების სახით. განხილულია

დირიხლეს ამოცანა ფოროვანი უსასრულო ზოლისათვის. აგებულია ამონახსნის ზოგადი წარმოდგენის ფორმულები ელემენტარული (ჰარმონიული, ბიჰარმონიული და მეტაჰარმონიული) ფუნქციების საშუალებით. ცხადი სახით მიღებულია დირიხლეს ტიპის სასაზღვრო ამოცანების ამონახსნები წრისათვის და სიბრტყისათვის წრიული ხვრელით. ამონახსნები წარმოდგენილია აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივების სახით. ამოხსნილია დრეკადობის თეორიის ძირითადი სასაზღვრო ამოცანები ორგვარი ფოროვანობის მქონე ტრანსვერსალურად იზოტროპული ნახევარსიბრტყისათვის. ცხადი ამონახსნების მისაღებად გამოყენებულია პოტენციალთა მეთოდი და ფრედჰოლმის ინტეგრალური განტოლებები. მიღებულია პუასონის ტიპის ფორმულები.

გამოკვლევულია ფოროვანი ბინარული ნარევის ბლანტი დრეკადობის წრფივი თეორიის მდგრადი რხევის სასაზღვრო ამოცანები. პოტენციალთა მეთოდის გამოყენებით დამტკიცებულია აღნიშნული ამოცანების კლასიკური ამონახსნების არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები.

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

3.1.

№	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	<p>ბლანტი დრეკადობის და თერმოდრეკადობის თეორიების არაკლასიკური ამოცანების გამოკვლევა ფოროვან სხეულთა ბინარული ნარევისათვის</p> <p>მათემატიკა: YS-18-610</p> <p>პროექტი სრულდება გმი-ს ბაზაზე</p>	2018-2021	პროექტის ხელმძღვანელი: მაია სვანაძე
<p>აგებულია მდგრადი რხევისა და კვაზი სტატიკის განტოლებათა სისტემების ფუნდამენტური ამონახსნები ფოროვანი სხეულების ბინარულ ნარევთა ბლანტი თერმოდრეკადობის სივრცით წრფივ თეორიაში. მიღებულია გრინის ფორმულები და დამტკიცებულია მდგრადი რხევისა და კვაზი სტატიკის შიგა სასაზღვრო ამოცანების ამონახსნების ერთადერთობის თეორემები ფოროვანი სხეულების ბინარულ ნარევთა ბლანტი თერმოდრეკადობის სივრცით წრფივ თეორიაში.</p>			
2	<p>ფოროვან მასალათა დრეკადობის, თერმოდრეკადობისა და</p>	2020-2023	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: მერაბ სვანაძე, ძირითადი შემსრულებელი:</p>

ბლანტი დრეკადობის ბმული თეორიების არაკლასიკური ამოცანების გამოკვლევა მათემატიკა: FR-19-4790	მაია სვანაძე
პოტენციალთა მეთოდის გამოყენებით გამოკვლეულია კვლევინ-ფოიგტის ფოროვანი მასალების ბლანტი დრეკადობის ბმული თეორიის მდგრადი რხევის სასაზღვრო ამოცანები.	

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

6.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	B. Gulua, T. Meunargia	The solution of some problems of the theory of thermoelasticity with microtemperatures for a circular ring, ISSN 1512-0066	Reports of Enlarged Session of the Seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics Volume 34, 2020	Tbilisi State University	4
განხილულია თერმოდრეკადობის ბრტყელი თეორიის სტატიკის სასაზღვრო ამოცანები წრიული რგოლისათვის მიკროტემპერატურის გათვალისწინებით. შესაბამისი განტოლებათა სისტემის ამონახსნი წარმოდგება სამი ანალიზური ფუნქციისა და ორი ჰელმჰოლცის განტოლების ამონახსნის საშუალებით. განხილულია ამოცანები, როცა საზღვარზე მოცემულია გადაადგილების ვექტორის ან დაბვის ტენზორის კომპონენტები, მიკროტემპერატურის ვექტორის კომპონენტები და ტემპერატურა.					
2	B. Gulua, T. Kasrashvili	Some basic problems of the plane theory of elasticity for materials with voids, ISSN 1512-0058	Semin. I. Vekua Inst. Appl. Math., Rep., 46 (2020)	Tbilisi State University	10
განხილულია დრეკადობის ბრტყელი თეორიის ზოგიერთი ძირითადი ამოცანა ცარიელფორებიანი არეებისათვის. შესაბამისი განტოლებათა სისტემის ზოგადი ამონახსნი წარმოდგენილია კომპლექსური ცვლადის ორი ანალიზური ფუნქციისა და ჰელმჰოლცის განტოლების ამონახსნის საშუალებით. ამოხსნილია სასაზღვრო ამოცანები წრისათვის, რგოლისათვის და უსასრულო არისათვის წრიული ხვრელით.					
3	G. Kapanadze, L. Gogolauri	The punch problem of the plane theory of viscoelasticity	Transactions of A. Razmadze Mathematical	თსუ-ს გამომცემლობა	7

		with a friction, ISSN 2346-8092	Institute, 2020 Vol. 174 (2020), issue 3		
--	--	------------------------------------	---	--	--

ბლანტი დრეკადი ნახევარსიბრტყისათვის შესწავლილია ხისტი შტამპის მოქმედების ამოცანა, როდესაც მხედველობაში მიიღება ხახუნის ძალები. პრაქტიკაში გამოყენებული სამშენებლო და კომპოზიციური მასალები (ბეტონი, პლასტიკური პოლიმერები, ხის მერქანი, ადამიანის ქსოვილი და სხვ.) მნიშვნელოვანი ბლანტი დრეკადი თვისებებით ხასიათდება. ამიტომ ბლანტი დრეკადობის თეორიის წრფივი ამოცანები მრავალი მეცნიერის კვლევის საგანი გახდა. ნაშრომი ეყრდნობა კელვინ-ფოიგტას დიფერენციალურ მოდელს. ნ. მუსხელიშვილის და მისი მიმდევრების მიერ დრეკადობის ბრტყელ თეორიაში დამუშავებული კომპლექსური ანალიზის მეთოდებით, ნახევარ-სიბრტყის ბლანტი-დრეკადი წონასწორობის მახასიათებელი საძიებელი კომპლექსური პოტენციალები აგებულია ეფექტური სახით და ამის საშუალებით განსაზღვრულია მხები და ნორმალური ძაბვები ხისტი შტამპის ქვეშ.

4	L. Bitsadze	The BVPs for transversely isotropic half-plane with double porosity, ISSN1512-0058	Semin. I. Vekua Inst. Appl. Math., Rep., 46 (2020)	Tbilisi State University	12
---	-------------	---	--	--------------------------	----

განხილულია ძირითადი სასაზღვრო ამოცანები ორგვარი ფოროვინობის მქონე ტრანსვერსალურად იზოტროპული ნახევარსიბრტყისათვის. ცხადი ამონახსნების მისაღებად გამოყენებულია პოტენციალთა მეთოდი და ფრედჰოლმის ინტეგრალური განტოლებები. მიღებულია პუასონის ტიპის ფორმულები.

5	A. Sakevarashvili, N. Chinchaladze	On a problem of non-homogeneous piezoelectric elastic beam when constitutive coefficients are power functions of a spatial variable, ISSN 1512-0511	Lecture Notes of TICMI, 21(2020)	Tbilisi State University	20
---	------------------------------------	--	----------------------------------	--------------------------	----

აღნიშნულ ნაშრომში განვიხილავთ პიეზოელექტრულ დრეკად უსასრულო ფენის სტატიკისა და დინამიკის ამოცანებს, როცა კონსტიტუტიური მუდმივები შეიძლება ნულის ტოლი გახდნენ სხეულის გეგმილის საზღვრის ნაწილზე. განხილული ამოცანები ამოხსნილია ცხადი სახით.

7. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

7.3. კრებულები

№	ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემისადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
	H. Altenbach,	Analysis of Shells, Plates,	Springer International	XXXIV, 470

	N. Chinchaladze, R. Kienzler, W.H. Müller, Editors	and Beams, 2020 ISBN: 978-3-030-47490-4 https://www.springer.com/gp/book/9783030474904 DOI: 10.1007/978-3-030-47491-1	Publishing, Advanced Structured Materials	
--	--	---	---	--

წიგნი ეძღვნება ქართველი მათემატიკოსის და მექანიკოსის, ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის დირექტორის, თსუ ზუსტი და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის დეპარტამენტის მექანიკის კათედრის გამგის, პროფესორ გიორგი ჯაიანის დაბადებიდან 75 წლის იუბილეს. წიგნში შესულია 13 ქვეყნის (ავსტრია, აშშ, ბულგარეთი, გერმანია, იტალია, მექსიკა, პოლონეთი, რუსეთი, საფრანგეთი, საქართველო, სლოვაკეთი, სომხეთი, უკრაინა) სამეცნიერო ცენტრების წარმომადგენლების 24 სამეცნიერო ნაშრომი, რომლებშიც მოყვანილია გარსთა თეორიის მიმართულელებით მიღებული უახლესი შედეგები.

7.4. 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 solution of one boundary value problem of thermoelasticity for a circle with diffusion, microtemperatures and microconcentrations https://doi.org/10.1007/s00707-020-02729-0	Acta mechanica, 231 (9), 2020	Springer	13

განხილულია თერმოდრეკადობის წრფივი თეორიის სასაზღვრო ამოცანები წრისათვის დიფუზიის, მიკროტემპერატურის და მიკროკონცენტრაციის გათვალისწინებით. ამონახსნები წარმოდგენილია აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივების სახით.

2	L.Bitsadze	Explicit solutions of the BVPs of the theory of thermoelasticity for an elastic circle with voids and microtemperatures https://doi.org/10.1002/zamm.201800303	ZAMM, v.100 (10), 2020	Springer	14
---	------------	--	------------------------	----------	----

განხილულია თერმოდრეკადობის ძირითადი სასაზღვრო ამოცანები მიკროტემპერატურის გათვალისწინებით, სიცარიელის მქონე წრისათვის. ამონახსნები წარმოდგენილია აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივების სახით.

3	L.Bitsadze	Explicit solution of the Dirichlet boundary value problem of elasticity for porous infinite strip DOI: 10.1007/s00033-020-01379-5	ZAMP, (Zeitschrift für angewandte Mathematik und Physik,) volume 71(5), Article number: 145 2020	Springer	13
---	------------	--	---	----------	----

განხილულია დირიხლეს ამოცანა უსასრულო ზოლისათვის. აგებულია ამონახსნის ზოგადი წარმოდგენის ფორმულები ელემენტარული (ჰარმონიული, ბიჰარმონიული და მეტაჰარმონიული) ფუნქციების საშუალებით. ცხადი სახით მიღებულია დირიხლეს ტიპის სასაზღვრო ამოცანების ამონახსნები წრისათვის და სიბრტყისათვის წრიული ხვრელით. ამონახსნები წარმოდგენილია

აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივების სახით.					
4	G. Jaiani, N. Chinchaladze	A Survey of Results on Cusped Standard and Prismatic Shells, in Particular Plates, and Bars and on the Corresponding Singular PDEs https://doi.org/10.1007/s00161-020-00965-2 Electronic ISSN: 1432-0959 Print ISSN: 0935-1175	Continuum Mechanics and Thermodynamics (Impact factor 2.139 (2019)), https://link.springer.com/epdf/10.1007/s00161-020-00965-2?sharing_token=dCt1vY6PCzRVNaXOdp9ve4RwlQnchNBvi7wbcMAY47FKT-4hjAEVT6YSXnIcAN50RLRD4jHwPRym7dFGSlwJy5WdLRv5SWbcD0JuZaD-3ctUOTn9C3HMW0JNlgP3pOb87BgNvFM9LCb_dMhDmaETL0-pqouap-unXrKoa4Tw%3D	Springer	45
<p>მოცემულია წამახვილებულ და სტანდარტულ პრიზმულ გარსებთან და ღეროებთან დაკავშირებული ლიტერატურის ფართე კვლევითი მიმოხილვა უახლესი შედეგების ჩათვლით. ი. ვეკუას იერარქიული მოდელების $N=0, 1, 2$ მიახლოებების მმართველ განტოლებათა სისტემა ცვლადი სისქის წამახვილებული ფირფიტების შემთხვევაში გახლეჩილია გაჭიმვა-კუმშვისა და ღუნვის შესაბამის მმართველ განტოლებათა სისტემებად. გამოკვლეულია შესაბამისი არაკლასიკური სასაზღვრო ამოცანების კორექტულად დასმის საკითხი. კონკრეტულ შემთხვევაში ამოცანები ამოხსნილია ცხადი სახით. მიღებულია რიცხვითი შედეგები.</p>					
5	N. Zirakashvili	Study of the stress–strain state of spongy bone around an implant under occlusal load. DOI: 10.1177/1081286520904978	Mathematics and Mechanics of Solids, Vol. 25 (5)	US, SAGE Publications	10
<p>აგებულია იმპლანტის ების ღრუბლისებრი ძვლის დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის მათემატიკური მოდელი. ღრუბლისებრი ძვალი შეიძლება განხილულ იქნას, როგორც მრავალფოროვანი სხეული, სადაც ღარები და ფოროვანი ბლოკები ორგვარი ფოროვანი სისტემის ყველაზე გამოკვეთილი კომპონენტებია. ღრუბლისებრი ძვალი შედგება მყარი და თხევადი ფაზისაგან. ძვლის მყარი ფაზისათვის წარმოდგენილია განტოლებები, რომლებიც აღწერენ წნევის გავლენას მყარ დეფორმაციაზე ყოველ კომპონენტში და თხევადი ფაზისთვის ჩაწერილია ცალკეული განტოლებები ყოველი კომპონენტისთვის, რომლებიც განსხვავდებიან ფოროვანებითა და გამტარობით. შესწავლილია იმპლანტის მახლობლად ების ღრუბლისებრი ძვლის დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობა ოკლუზიური დატვირთვის შემთხვევაში. ამ ამოცანის მათემატიკურ მოდელს წარმოადგენს დრეკადობის თეორიის საკონტაქტო ამოცანა იმპლანტსა და ების ძვალს შორის. ამოცანის ამოსახსნელად გამოყენებულია სასაზღვრო ელემენტთა მეთოდები,</p>					

რომლებიც დაფუძნებულია ფლამანის და ბუსინესკის ამოცანების ამონახსნებზე.					
6	N. Zirakashvili	Solution of contact problems for half-space by boundary element methods based on singular solutions of flamant and boussinesq's problems DOI: 10.1142/S1758825120500155	International Journal of Applied Mechanics, Vol. 12, No. 2 (2020)	SINGAPORE, World Scientific Publishing Co Pte Ltd	16
<p>განხილულია ნორმალური საკონტაქტო ამოცანები, რომელიც შემდეგი სახითაა ჩამოყალიბებული: ინდენტორი, რომლის წონა უგულველყოფილია, აწვება ნახევარსივრცეს გარკვეული ძალით, ანუ საკონტაქტო ზედაპირზე მოქმედებს ნორმალური ძაბვა (აქ განიხილება მკუმშავი ძაბვა, ხოლო გამჭიმავი ძაბვის შემთხვევაში იქნება ღია კონტაქტი ან ზზარი. რომელიც აქ არ განიხილება), ხოლო მხები ძაბვა ნულის ტოლია. კერძოდ, განხილულია ორი სახის განაწილებული დატვირთვა, რომლებიც შეესაბამება შემდეგ შემთხვევებს: ა) როცა ნახევარსივრცე ექვემდებარება ხახუნის გარეშე ბრტყელ ხისტ ინდენტორს, ბ) როცა ნახევარსივრცე ექვემდებარება ხახუნის გარეშე პარაბოლურ-ცილინდრულ ხისტ ინდენტორს. განხილულია ბრტყელი დეფორმაცია. ამოცანები ამოხსნილია სასაზღვრო ელემენტთა მეთოდით, რომელიც დაფუძნებულია ფლამანის და ბუსინესკის ამოცანების ამონახსნებზე.</p>					
7	N. Zirakashvili	2D Elastostatic Problems in Parabolic Coordinates, DOI:10.5772/intechopen.78485 ISBN: 978-1-83881-165-5 Print ISBN: 978-1-83881-164-8	Metastable, Spintronics Materials and Mechanics of Deformable Bodies	Published in London, United Kingdom, 2020, IntechOpen	21
<p>ორგანზომილებიანი სასაზღვრო ამოცანები განხილულია პარაბოლურ კოორდინატთა სისტემაში. პარაბოლურ კოორდინატებში ჩაწერილია წონასწორობის განტოლებები და ჰუკის კანონი. აგებულია ანალიზური ამონახსნები დრეკადობის თეორიის ორგანზომილებიანი სასაზღვრო ამოცანებისა ერთგვაროვანი იზოტროპული სხეულებისათვის, რომლებიც შემოსაზღვრულია პარაბოლურ კოორდინატთა სისტემის საკოორდინატო წირებით. ანალიზური ამონახსნები მიღებულია ცვლადთა განცალგების მეთოდით და წარმოდგენილია ორი ჰარმონიული ფუნქციით. MATLAB-ის გამოყენებით მიღებულია ზოგიერთი ამოცანის რიცხვითი შედეგები და აგებულია სათანადო გრაფიკები.</p>					
8	M. M. Svanadze	Potential method in the linear theory of viscoelastic porous mixtures, https://doi.org/10.1007/s00707-020-02627-5	Acta Mechanica, vol:231, issue 5, 2020	Springer	20
<p>განხილულია ფოროვან ნარევთა ბლანტი დრეკადობის წრფივი თეორია, როცა ნარევის კომპონენტები კელვინ-ფოიგტის მასალა და იზოტროპული დრეკადი სხეულია. პოტენციალთა მეთოდისა და სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა თეორიის გამოყენებით დამტკიცებულია მდგრადი რხევის სასაზღვრო ამოცანების რეგულარული ამონახსნების არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები.</p>					

8. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

8.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	ბ. გულუა, თ. მეუნარგია	თერმოდრეკადობის თეორიის ზოგიერთი ამოცანის ამოხსნა წრიული რგოლისათვის მიკროტემპერანტურის გათვალისწინებით	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2020/
2	ნ. ზირაქაშვილი	ზოგიერთი სასაზღვრო ამოცანის ანალიზური ამოხსნა ჰიპერბოლური ცილინდრისათვის	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2020/
3	ბ. გულუა	ზოგიერთი სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნა დრეკადი სხეულებისათვის სიცარიელით ვეკუას თეორიის $N = 1$ მიახლოების შემთხვევაში	საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 27-29 აგვისტო, 2020, ISSN 2233-355X
4	გ. კაპანაძე, ლ. გოგოლაური	ბლანტი დრეკადობის ბრტყელი თეორიის შტამპის ამოცანა ხახუნის გათვალისწინებით	თსუ ანდრია რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტის კონფერენცია, მიძღვნილი არჩილ ხარაძის დაბადებიდან 125 წლისთავისადმი. 10-14 თებერვალი, 2020
<p>ბლანტი დრეკადი ნახევარსიბრტყისათვის შესწავლილია ხისტი შტამპის მოქმედების ამოცანა, როდესაც მხედველობაში მიიღება ხახუნის ძალები. ნაშრომი ეყრდნობა კელვინ-ფოიგტას დიფერენციალურ მოდელს. კომპლექსური ანალიზის მეთოდების გამოყენებით, რომლებიც დრეკადობის ბრტყელ თეორიაში ნ. მუსხელიშვილისა და მისი მიმდევრების მიერ იყო დამუშავებული, ნახევარსიბრტყის ბლანტი დრეკადი წონასწორობის დამახასიათებელი საძიებელი კომპლექსური პოტენციალები აგებულია ეფექტური სახით და მათი საშუალებით განსაზღვრულია მხები და ნორმალური ძაბვები ხისტი შტამპის ქვეშ.</p>			
5	გ. კაპანაძე	შტამპის ამოცანა ბლანტი დრეკადი ნახევარსიბრტყისათვის ხახუნის გათვალისწინებით	საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 27-29 აგვისტო, 2020, ISSN 2233-355X

6	ლ. ბიწაძე	ძირითადი სასაზღვრო ამოცანები ორგვარი ფოროვნების მქონე ტრანსვერსალურად იზოტროპული ნახევარსიბრტყისათვის	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2020/
7	მ.მ. სვანაძე	პოტენციალთა მეთოდი ფოროვან ბინარულ ნარევთა ბლანტი თერმოდრეკადობის თეორიაში	საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 27-29 აგვისტო, 2020, ISSN 2233-355X
8	მ.მ. სვანაძე	პოტენციალთა მეთოდი კელვინ- ფოიგტის ფოროვანი მასალების ბლანტი დრეკადობის ბმულ თეორიაში	საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 27-29 აგვისტო, 2020, ISSN 2233-355X
9	მ.მ. სვანაძე	მდგრადი რხევის სასაზღვრო ამოცანები ფოროვან ბინარულ ნარევთა ბლანტი თერმოდრეკადობის წრფივ თეორიაში	თსუ მერვე ყოველწლიური საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, 3-7 თებერვალი, 2020, http://conference.ens-2020.tsu.ge
10	ნ. ჩინჩალაძე	მდგრადი რხევის სასაზღვრო ამოცანები ფოროვან ბინარულ ნარევთა ბლანტი თერმოდრეკადობის წრფივ თეორიაში	თსუ მერვე ყოველწლიური საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, 3-7 თებერვალი, 2020, http://conference.ens-2020.tsu.ge
11	ნ. ჩინჩალაძე	On some tension-compression dynamical problems in the zero approximation of hierarchical models for Kelvin-Voigt plates with variable thickness	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2020/
12	ა. საყვევარაშვილი	პიეზოელექტრული დრეკადი უსასრულო ფენის დეფორმაციისა და რხევის ზოგიერთი ამოცანის შესახებ	თსუ მერვე ყოველწლიური საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, 3-7 თებერვალი, 2020, http://conference.ens-2020.tsu.ge

დამატებითი ინფორმაცია:

ნ. ჩინჩალაძის ხელმძღვანელობით შედგა 1 სამაგისტრო ნაშრომის დაცვა (ე. წულაძე);

ნ. ჩინჩალაძე თანახელმძღვანელია თსუ 4 დოქტორანტის მუშაობისა (გ. ბაკურაძე, ნ. ბლიაძე,

ს. ბლიაძე, ა. საყვეარაშვილი), ჯ. როგავა ხელმძღვანელობს სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას (ქ. გუჯეჯიანი).

ა. საყვეარაშვილმა მიიღო ესტატი ხმალაძის სახელობის სტიპენდია;

მისი მოხსენება თემაზე "პიეზოელექტრული დრეკადი უსასრულო ფენის დეფორმაციისა და

რხევის ზოგიერთი ამოცანის შესახებ", წაკითხული მერვე საფაკულტეტო კონფერენციაზე ზუსტ და

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, შეფასდა, როგორც "მათემატიკის სექციის საუკეთესო

სტუდენტური მოხსენება".

II. გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილება

1. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	უწყვეტი გარემოს ზოგიერთი არაწრფივი ამოცანის მოდელირება და მათი გათვლის ანალიზურ-დისკრეტული სქემები პროგრამული ენების გამოყენებით	2018-2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: თ. ვაშაყმაძე</p> <p>პროექტის შემსრულებლები: თ. ვაშაყმაძე, ხ. ელბაქიძე (ჩარგაზია), ა. პაპუკაშვილი, ნ. ხატიაშვილი</p> <p>საზოგადოებრივ საწყისებზე: იუნვერ კაინაკი და მეჰმეტ გულერი (ტობის უნივერსიტეტი, თურქეთი), აჰმეტ სინან ოქტემი (გებზეს ტექნკური უნივერსიტეტი, თურქეთი), სეით ბლიაძე (თბილისის საავიაციო უნივერსიტეტი), ზურაბ ვაშაკიძე (საქართველოს უნივერსიტეტი, დოქტორანტი), ნონა ვასილიევა-ვაშაყმაძე (საქართველოს საინჟინრო მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრი), ოლეგ ხარშილაძე (თსუ ასოცირებული პროფესორი), მარინე მენტეშაშვილი (სტუ ნ. მუსხელიშვილის სახელობის გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტი), ქრისტინე ფირუმოვა (თსუ დოქტორანტი), ვლადიმერ ახოზაძე</p>

(აკადემიური დოქტორი, კო-
ლეჯი „ლამპარი“, პედაგოგი)

აგებულია დაზუსტებულ თეორიათა კლასი ანიზოტროპული არაეთვაროვანი თხელკედლოვანი ცვლადი სისქის მქონე სტრუქტურებისათვის, როგორც წრფივ, ისე არაწრფივ შემთხვევაში, რომლის ყოველი მოდელი მიახლოებით აკმაყოფილებს პირით ზედაპირებზე მოცემულ პირობებს. პირეულელებზე სასაზღვრო პირობების დაკმაყოფილების ამოცანა გადაჭრილია იერაქიული მოდელეებისათვისაც. გამოკვლეულია გაუს-ერმიტის ტიპის სქემათა კლასის გამოყენებისას კომის ამოცანის მიახლოებითი ამონახსნის ეფექტურად აგების საკითხები. შესწავლილ იქნა შემთხვევა, როდესაც კვლევის ობიექტი დრეკადობის არაწრფივი თეორიის ზოგიერთი ორგანოზომილებიანი ამოცანაა. აგებული ალგორითმი მნიშვნელოვნად აწვავს რეზოლვენტის მეთოდით რეალიზებული სქემების შესაძლებლობებს.

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, ნაპოვნია 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 სხვა და სხვა პარამეტრებისათვის. ანალიზური და რიცხვითი სიმულაციების მონაცემებით გამოვლენილია, რომ ენერგეტიკული ნაწილაკების გადატანის პროცესები მაგნიტური ტურბულენტობის არსებობისას შესაძლებელია იყოს სუპერდიფუზური.

შესწავლილია თავისუფალი ზედაპირის არასტაციონარული ამოცანა სტოქსის ორგანოზომილებიან განტოლებათა სისტემისთვის, რომელიც აღწერს დიდი სიბლანტის სითხეების მოძრაობას რეინოლდსის მცირე რიცხვის შემთხვევაში. კერძოდ, ზედა ნახევარსიბრტყეში განხილულია არე, ქვევიდან შემოსაზღვრული $y=0$ ღერძით, ზევიდან კი თავისუფლების ისეთი ხარისხის მქონე პერიოდული (არაპერიოდული) წირით, რომ მასზე წნევა იყოს მუდმივი. სტოქსის განტოლებათა სისტემა შესწავლილია ამ არეში შესაბამისი საწყისი და სასაზღვრო პირობებით. ინტეგრალურ განტოლებათა და კონფორმულ ასახვათა მეთოდების გამოყენებით მიღებულია ამ ამოცანის ამონახსნის არსებობის საკმარისი პირობები. მიახლოებითი ამონახსნი აგებულია მიმდევრობითი მიახლოების მეთოდით. განხილულია რამდენიმე მაგალითი.

შესწავლილია სტოქსის არასტაციონარული ამოცანა სხვადასხვა განივკვეთის მილსადენებისთვის. ინტეგრალურ განტოლებათა მეთოდით დამტკიცებულია შესაბამისი სისტემის ამონახსნის არსებობა და აგებულია მიახლოებითი ამონახსნები მიმდევრობითი მიახლოების მეთოდით. განხილულია რამდენიმე მაგალითი და მიღებულია რიცხვითი ამონახსნები იმ შემთხვევებში, როდესაც მილის კვეთა არის ელიფსი ან ლემნისკატა. მოცემულია შედეგების გამოყენება ბიოლოგიური სისტემებისთვის.

თეორიული მეთოდებით შესწავლილია მოლეკულური ძრავის გრიგალისებური მექანიზმი.

ჯ. ბოლის არაწრფივი დინამიკური ძელის განტოლებისთვის სრულყოფილ იქნა სათვლელი ალგორითმები, შეიქმნა პროგრამული საშუალებები და ჩატარდა რიცხვითი გათვლები. ალგორითმი აპრობირებულია ორი ტიპის ტესტურ მაგალითებზე: თავდაპირველად განხილულია ტესტური მაგალითები, რომლებიც იძლევა მხოლოდ სხვაობიანი მეთოდის ცდომილებას, შემდეგ კი ტესტური მაგალითი, რომელშიც სხვაობიანი მეთოდის ცდომილებასთან ერთად გათვალისწინებულია აგრეთვე გალიორკინის მეთოდის ცდომილება.

საანგარიშო პერიოდში ბზარებით შესუსტებული შედგენილი (უბნობრივ-ერთგვაროვანი) ორთოტროპული სხეულისთვის დრეკადობის თეორიის ანტიბრტყელი ამოცანის შემთხვევაში შექმნილ იქნა ახალი სათვლელი ალგორითმები კოლოკაციის მეთოდით, კერძოდ, დისკრეტულ განსაკუთრებულობათა მეთოდის გამოყენებით. განხილული იქნა ამოცანები, როდესაც ბზარი კვეთს გამყოფ საზღვარს ან გადის საზღვარზე მართი კუთხით. გარკვეული კონკრეტული მასალების შემთხვევაში (სპილენძი და ალუმინი) ჩატარებული იქნა რიცხვითი ექსპერიმენტები. შედეგები წარმოდგენილია ცხრილებისა და გრაფიკების სახით.

2. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების შესრულების შედეგები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	უწყვეტი გარემოს ზოგიერთი არაწრფივი ამოცანის მოდელირება და მათი გათვლის ანალიზურ-დისკრეტული სქემები პროგრამული ენების გამოყენებით	2018-2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: თ. ვაშაყმაძე</p> <p>პროექტის შემსრულებლები: თ. ვაშაყმაძე, ხ. ელბაქიძე (ჩარგაზია), ა. პაპუკაშვილი, ნ. ხატიაშვილი</p> <p>საზოგადოებრივ საწყისებზე: იუნვერ კაინაკი და მეჰმეტ გულერი (ტობის უნივერსიტეტი, თურქეთი), აჰმეტ სინან ოქტემი (გებზეს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თურქეთი), სეით ბლიაძე (თბილისის საავიაციო უნივერსიტეტი), ზურაბ ვაშაკიძე (საქართველოს უნივერსიტეტი)</p>

			ტი, დოქტორანტი), ნონა ვასილიევა-ვაშაყმაძე (საქართველოს საინჟინრო მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრი), ოლეგ ხარშილაძე (თსუ ასოცირებული პროფესორი), მარინე მენტემაშვილი (სტუ ნ. მუსხელიშვილის სახელობის გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტი), ქრისტინე ფირუმოვა (თსუ დოქტორანტი), ვლადიმერ ახოზაძე (აკადემიური დოქტორი, კო- ლეჯი „ლამპარი“, პედაგოგი)
--	--	--	--

აგებულია დაზუსტებულ თეორიათა კლასი ანიზოტროპული არაეთვაროვანი თხელკედლოვანი ცვლადი სისქის მქონე სტრუქტურებისათვის, როგორც წრფივ, ისე არაწრფივ შემთხვევაში, რომლის ყოველი მოდელი მიახლოებით აკმაყოფილებს პირით ზედაპირებზე მოცემულ პირობებს. პირეულზე სასაზღვრო პირობების დაკმაყოფილების ამოცანა გადაჭრილია იერაქიული მოდელეებისათვისაც. გამოკვლეულია გაუს-ერმიტის ტიპის სქემათა კლასის გამოყენებისას კომის ამოცანის მიახლოებითი ამოხსნის ეფექტურად აგების საკითხები. შესწავლილ იქნა შემთხვევა, როდესაც კვლევის ობიექტი დრეკადობის არაწრფივი თეორიის ზოგიერთი ორგანოზომილებიანი ამოცანაა. აგებული ალგორითმი მნიშვნელოვნად აწვავს რეზოლვენტის მეთოდით რეალიზებული სქემების შესაძლებლობებს.

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, ნაპოვნია 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 სხვა და სხვა პარამეტრებისათვის. ანალიზური და რიცხვითი სიმულაციების მონაცემებით გამოვლენილია, რომ ენერგეტიკული ნაწილაკების გადატანის პროცესები მაგნიტური ტურბულენტობის არსებობისას შესაძლებელია იყოს სუპერდიფუზური.

შესწავლილია თავისუფალი ზედაპირის არასტაციონარული ამოცანა სტოქსის ორგანოზომილებიან განტოლებათა სისტემისთვის, რომელიც აღწერს დიდი სიბლანტის სითხეების მოძრაობას რეინოლდსის მცირე რიცხვის შემთხვევაში. კერძოდ, ზედა ნახევარსიბრტყეში განხილულია არე, ქვევიდან შემოსაზღვრული $y=0$ ღერძით, ზევიდან კი თავისუფლების ისეთი ხარისხის მქონე პერიოდული (არაპერიოდული) წირით, რომ მასზე წნევა იყოს მუდმივი. სტოქსის განტოლებათა

სისტემა შესწავლილია ამ არეში შესაბამისი საწყისი და სასაზღვრო პირობებით. ინტეგრალურ განტოლებათა და კონფორმულ ასახვათა მეთოდების გამოყენებით მიღებულია ამ ამოცანის ამონახსნის არსებობის საკმარისი პირობები. მიახლოებითი ამონახსნი აგებულია მიმდევრობითი მიახლოების მეთოდით. განხილულია რამდენიმე მაგალითი.

შესწავლილია სტოქსის არასტაციონარული ამოცანა სხვადასხვა განივკვეთის მილსადენებისთვის. ინტეგრალურ განტოლებათა მეთოდით დამტკიცებულია შესაბამისი სისტემის ამონახსნის არსებობა და აგებულია მიახლოებითი ამონახსნები მიმდევრობითი მიახლოების მეთოდით. განხილულია რამდენიმე მაგალითი და მიღებულია რიცხვითი ამონახსნები იმ შემთხვევებში, როდესაც მილის კვეთა არის ელიფსი ან ლემნისკატა. მოცემულია შედეგების გამოყენება ბიოლოგიური სისტემებისთვის.

თეორიული მეთოდებით შესწავლილია მოლეკულური ძრავის გრიგალისებური მექანიზმი.

ჟ. ბოლის არაწრფივი დინამიკური ძელის განტოლებისთვის სრულყოფილ იქნა სათვლელი ალგორითმები, შეიქმნა პროგრამული საშუალებები და ჩატარდა რიცხვითი გათვლები. ალგორითმში აპრობირებულია ორი ტიპის ტესტურ მაგალითებზე: თავდაპირველად განხილულია ტესტური მაგალითები, რომლებიც იძლევა მხოლოდ სხვაობიანი მეთოდის ცდომილებას, შემდეგ კი ტესტური მაგალითი, რომელშიც სხვაობიანი მეთოდის ცდომილებასთან ერთად გათვალისწინებულია აგრეთვე გალიორკინის მეთოდის ცდომილება.

საანგარიშო პერიოდში ბზარებით შესუსტებული შედგენილი (უზნობრივ-ერთგვაროვანი) ორთოტროპული სხეულისთვის დრეკადობის თეორიის ანტიბრტყელი ამოცანის შემთხვევაში შექმნილ იქნა ახალი სათვლელი ალგორითმები კოლოკაციის მეთოდით, კერძოდ, დისკრეტულ განსაკუთრებულობათა მეთოდის გამოყენებით. განხილული იქნა ამოცანები, როდესაც ბზარი კვეთს გამყოფ საზღვარს ან გადის საზღვარზე მართი კუთხით. გარკვეული კონკრეტული მასალების შემთხვევაში (სპილენძი და ალუმინი) ჩატარებული იქნა რიცხვითი ექსპერიმენტები. შედეგები წარმოდგენილია ცხრილებისა და გრაფიკების სახით.

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

3.2.

	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	არაწრფივი კოჰერენტული სტრუქტურები და ძლიერი გრიგალური ტურბულენტობა	2017-2020	პროექტის ხელმძღვანელი: ხ. ელბაქიძე კოორდინატორი: დ. კვარაცხელია

<p>ატმოსფეროსა და იონოსფეროში</p> <p>საბუნებისმეტყველო მეცნიერებანი: FR 17_279</p> <p>პროექტი სრულდება გმი-ს ბაზაზე</p>		<p>შემსრულებლები: ქ. გომიაშვილი, ნ. ჯავახიშვილი</p>
--	--	--

წინა ეტაპებზე მიღებული დაბალი სიხშირის შიდა გრავიტაციული ტალღების დინამიკის აღმწერი კერძოწარმოებულნიან 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) და რელიეფური ზედაპირები არაწრფივი სტრუქტურის, ფონური ქარისა და გარემოს სხვა და სხვა 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 ასტროფიზიკასა და კოსმოსური პლაზმის ფიზიკაშიც. ამოცანის შესწავლისას განხილულ იქნა სხვადასხვა პროცესები ასტროფიზიკური და ლაბორატორიული პლაზმისთვის, რომელთათვისაც განსაზღვრულია ნაწილაკების სუპერდიფუზური გადატანა. გამოვლენილია სუპერდიფუზიის პროცესების მნიშვნელოვანი ზეგავლენა ისეთ ფუნდამენტურ პროცესებზე, როგორიცაა 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 ასეთი დისიპაციური მექანიზმები, რაც 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 სტრუქტურისა და ტოპოლოგიის შესახებ სხვადასხვა არხებში.

<p>2</p> <p>მულტიმასშტაბური სოლიტონებისა და გრიგალური სტრუქტურების არაწრფივი დინამიკა რთულ უწყვეტ გარემოებში</p> <p>საბუნებისმეტყველო მეცნიერებანი: FR 17_252</p> <p>პროექტი სრულდებოდა თსუ მ. ნოდის სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტისა და თსუ ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის ბაზებზე</p>	<p>2017-2020</p>	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: ო. ხარშილაძე კოორდინატორი: ხ. ელბაქიძე შემსრულებლები: 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, მნიშვნელოვანია არაწრფივი ტალღური პროცესების შესწავლისათვის. მრავალგანზომილებიანი მიდგომა პროცესებისა და იმ მოვლენების ერთობლიობის გათვალისწინებით, რომლებსაც ადგილი აქვს კონკრეტულ რთულ ფიზიკურ გარემოში (დისპერსიულ, დისიპაციურ, სხვადასვა ტიპის არამდგრადობების შემთხვევებში) რეალურად დამზერილი არაწრფივი ტალღური (ასევე გრიგალურისაც) დინამიკის ადეკვატური აღწერის შესაძლებლობას იძლევა. თეორიული ანალიზისა და რიცხვითი ექსპერიმენტების საფუძველზე შესწავლილ იქნა სოლიტონური და გრიგალური ტიპის (რომლებიც განაპირობებენ განმხო-ლოებული ურთიერთდაკავშირებული n-სოლიტონურ მდგომარეობებს და n-გრიგალურ სისტემებს პლაზმასა და სხვა რთულ 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.

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

6.4. 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
	T. Vashakmadze	On the Theory and Practice of Thin Walled Structures DOI 1015/gmj-2089	Georgian Mathematical Journal	Tbilisi University Press	16

ი. ვეკუას მიერ მონოგრაფიებში დასმული იყო შემდეგი ორი პრობლემა: თხელკედლოვანი დრეკადი სტრუქტურებისათვის პირით ზედაპირებზე სასაზღვრო პირობების დაკმაყოფილების საკითხი და კომპლექსური ანალიზის გავრცელებისა და გამოყენების საკითხი არაწრფივი დიფერენციალური განტოლებისათვის. პირველი პრობლემის მიმართულებით განხილვა სასაზღვრო პირობების დაკმაყოფილების ამოცანა, როდესაც დრეკადი ფირფიტების პირით ზედაპირებზე მოცემულია განზოგადებული ძაბვის ვექტორი. ეს ამოცანა წარმოადგენდა ღია პრობლემას როგორც ფართო აზრით დაზუსტებული თეორიებისათვის, ისე იერარქიული მოდელებისათვისაც. არაწრფივ შემთხვევაში ღუნვისა და კუმშვა-გაჭიმვის ამოცანები არ იხლიჩება და ამიტომ განხილულია დამატებითი ჰიპოთეზების დაშვების გარეშე ფონ კარმანის ტიპის სისტემების აგების საკითხი, რამდენადაც კლასიკურ შემთხვევაში ამ სისტემის ერთ-ერთი ტოლობა წარმოადგენს სენ-ვენან-ბელტრამის თავსებადობის პირობას და არა წონასწორობის განტოლებას. ამ საკითხების განხილვის შედეგად აგებულია დაზუსტებულ თეორიათა კლასი ანიზოტროპული არაერთგვაროვანი თხელკედლოვანი ცვლადი სისქის მქონე სტრუქტურებისათვის, როგორც წრფივ, ისე არაწრფივ შემთხვევაში, რომლის ყოველი მოდელი მიახლოებით აკმაყოფილებს პირით ზედაპირებზე მოცემულ პირობებს. პირეულეებზე სასაზღვრო პირობების დაკმაყოფილების ამოცანა გადაჭრილია იერარქიული მოდელებისათვისაც. განვრცობილ იქნა კომპლექსური ანალიზის დიფერენციალური

განტოლებების ზოგადი ამონახსნის აგების კლასიკური თეორია (წრფივი განტოლებების შემთხვევაში შემუშავებული გურსას, უოლშის, ბერგმანის, კოლოსოვის, მუსხელიშვილის, ბერსის, ვეკუს და სხვათა მიერ) არსებითად არაწრფივი დიფერენციალური განტოლებისათვის ცვლადი კოეფიციენტებით.

6.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	T. Vashakmadze	To the Creation of Consistent Models for of Thin-Walled Structures ISSN 1512-0066	Reports of Enlarged Sessions of the Seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics Vol. 34, 2020	Tbilisi, TSU Press	4

გამოკვლეულია არაწინააღმდეგობრივი თეორიის აგებისა და მისი გამოყენების შესაძლებლობის საკითხები არამართ დრეკადი თხელკედლოვანი სტრუქტურებისათვის, როდესაც მოდელები ორგანზომილებიანი ამოცანებია. აგებულია არამდგრადი პროცესის შემცველი მაგალითები არასრული გალიორკინის მეთოდის გამოყენებისას (პირეულებზე სასაზღვრო პირობათა დაუკმაყოფილებლობის შემთხვევაში). განხილულია ვოლტერასა და ფრედჰოლმის ტიპის ფსევდო-ინტეგრალური ოპერატორული განტოლებები, რომელთა ზოგადი ამოხსნა იგება მიმდევრობითი მიახლოების მეთოდით.

2	Kh. Elbakidze, O. Kharshiladze, G. Zinbardo	Energy Transfer by Internal-Gravity Wavy Structures in the Upper Atmosphere with the shear flow ISSN 1512-0082	Bulletin of TICMI, V. 24 (2), 2020	Tbilisi, TSU Press	8
---	--	---	------------------------------------	--------------------	---

დაკვირვებების შედეგები აჩვენებს, რომ დედამიწის ატმოსფერულ - იონოსფერულ შრეებში მუდმივად არსებობს სივრცით არაერთგვაროვანი დინებები (ქარები). აქედან გამომდინარე, ამ ტალღების იონოსფეროსა და ატმოსფეროს სხვადასხვა შრეებში გენერაციისა და მათი შემდგომი ევოლუციის თავისებურებების გამოკვლევისას გათვალისწინებულ იქნა ადგილობრივ არაერთგვაროვან დინებებთან (ქარებთან) ურთიერთქმედება. შესწავლილია მათი მახასიათებელი პარამეტრები თეორიული და რიცხვითი მეთოდების გამოყენებით.

3	D. Kvaratskhelia, D. Demetrashvili, Kh. Elbakidze	Turbulent Mixing investigation For the Black Sea Basin, ISSN 1512-0082	Bulletin of TICMI (Accepted)	Tbilisi, TSU Press	11
---	--	---	------------------------------	--------------------	----

დაკვირვებების შედეგები აჩვენებს, რომ დედამიწის ატმო სფერულ - იონოსფერულ შრეებში მუდმივად არსებობს სივრცით არაერთგვაროვანი დინებები. გათვალისწინებულ იქნა ადგილობრივ (შავი ზღვის აუზის) არაერთგვაროვან დინებებთან (ქარებთან) ურთიერთქმედება. შესწავლილია მათი მახასიათებელი პარამეტრები.

4	A. Papukashvili, G. Papukashvili, M. Sharikadze	On the Numerical Computations of an Anti-plane Problem in the case of Isotropic Composite Body Weakened by a Crack. ISSN 1512-0066	Reports of Enlarged Sessions of the Seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics Vol. 34, 2020	Tbilisi, TSU Press	4
---	---	---	--	-----------------------	---

ბზარით შესუსტებული შედგენილი (უბნობრივ ერთგვაროვანი) ორთოტროპული (კერძო შემთხვევებში იზოტროპიული) სიბრტყისთვის დრეკადობის თეორიის ანტიბრტყელი ამოცანები დაყვანილ იქნა უძრავი განსაკუთრებულობის შემცველ სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემაზე (წყვილზე) ბზარის გახსნის მახასიათებელი ფუნქციების მიმართ, როდესაც ბზარი კვეთს გამყოფ საზღვარს მართი კუთხით. მიღებული სისტემის ამოსახ-სნელად გამოყენებულია დისკრეტულ განსაკუთრებულობათა მეთოდი. შესაბამისი ალგორითმებია აგებული და რეალიზებული. წარმოდგენილია რიცხვითი თვლის შედეგები.

5	N. Khatiaishvili	On the 2D Free Boundary Problem for the Stokes Flow ISSN 1512-004X.	Proc. of I.Vekua Institute of Applied Mathematics, Vol.70 2020	Tbilisi, TSU Press	10
---	------------------	--	---	--------------------	----

შესწავლილია თავისუფალი ზედაპირის ამოცანა სტოქსის არასტაციონარული დინებისთვის ზედა ნახევარსიბრტყეში. დაშვებულია, რომ წნევა შეიძლება იმართოს და შესაბამისად რეგულირდებოდეს საზღვრის თავისუფალი ნაწილის პროფილი. სტოქსის დინების შემთხვევაში ე.წ მცოცავი სიტუაციებისთვის ნავიე-სტოქსის განტოლება წრფივდება და მიიღება სტოქსის წრფივი სისტემა სიჩქარის კომპონენტებისთვის (ამ შემთხვევაში სიბლანტე დიდია, ხოლო რეინოლდსის რიცხვი საკმარისად მცირე). დაშვებულია, რომ სიჩქარე და წნევა ექსპონენციალურადაა დამოკიდებული დროზე. ინტეგრალურ განტოლებათა მეთოდის გამოყენებით მიღებულია სტოქსის სისტემის ამონახსნის არსებობის საკმარისი პირობები შესაბამისი საწყისი და სასაზღვრო მონაცემებით. მცირე პარამეტრის შემთხვევაში მიღებულია ზუსტი ამოხსნები მიმდევრობითი მიახლოების მეთოდით. აგებულია თავისუფალი ზედაპირის პროფილი.

7. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

7.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Kh. Chargazia	Wave structures in the upper ionospheric plasma in spherical coordinates SSN Online: 2327-4379 ISSN Print: 2327-	Journal of Applied Mathematics and Physics, 2020, 8	ვუჰანი, ჩინეთი	6

		4352			
<p>საკვლევო 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, ტალღების იონოსფეროსა და ატმოსფეროს სხვადასხვა შრეებში გენერაციისა და მათი შემდგომი ევოლუციის თავისებურებების გამოკვლევისას გათვალისწინებულ იქნა ადგილობრივ არაერთგვაროვან დინებებთან (ქარებთან) ურთიერთქმედება. შესწავლილია მათი მახასიათებელი პარამეტრები სფერულ კოორდინატებში, გამომდინარე იმ ფაქტიდან, რომ იონოსფეროს წარმოადგენს სფერულ ობიექტს.</p>					
2	N. Khatiashvili	ON THE STOKES FLOW IN A PIPES ISSN 2664-4819	WayScience, Vol.2 , 2020	Dnipro, Ukr,	4
<p>შესწავლილია სტოქსის სამგანზომილებიანი დინება სხვადასხვა განივკვეთის მილებში. ინტეგრალურ განტოლებათა მეთოდით დამტკიცებულია ამ სისტემის ამონახსნის არსებობა და მიღებულია მიახლოებითი ამონახსნები მიმდევრობითი მიახლოების მეთოდით. განხილულია რამდენიმე მაგალითი და მიღებულია რიცხვითი ამოხსნები იმ შემთხვევებში, როდესაც მილის კვეთა არის ელიფსი და ლემნისკატა.</p>					
3	A. Papukashvili, J. Peradze, G. Berikelashvili	Iterative solution of a nonlinear static beam equation, ISSN 1027-3190. DOI:10.37863/umz h. v72i8.833, UDC 517.9.	Ukrains'kyi Matematychnyi Zhurnal, 2020, V. 72, № 8	კიევი, უკრაინის მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა	10
<p>განხილულია სტატისტიკური ძელისთვის კირხოფის ტიპის არაწრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლება გარკვეული პირობებით. გრინის ფუნქციის გამოყენებით ამოცანა დაიყვანება არაწრფივ ინტეგრალურ განტოლებაზე, რომლის ამოსახსნელადაც გამოყენებულია პიკარის (Picard) იტერაციული მეთოდი. დადგენილია მეთოდის კრებადობის პირობა და შეფასებულია მისი სიზუსტე. ამოცანის მიახლოებითი ამოხსნისთვის გამოყენებულია პროგრამათა სისტემა Maple.</p>					
4	N. S. Vassilieva-Vashakmadze, R. A. Gakhokidze, T. S. Vashakmadze, M. Z. Gorgoshidze, P. L. Toidze	About of the Rotation Mechanisms of the Molecular “Motors” ISBN: 9781771889513	Book: Apple Academic Press. Advanced Materials, Polymers, and Composites. New Research on Properties, Techniques, and Applications. Chapter 31 Hard ISBN: 9781771889513	Apple Academic Press, Inc. USA	9
<p>მოლეკულური ძრავის გრიგალისებური მექანიზმი არ არის შესაძლებელი დამზერილ იქნას უშუალოდ, მაგრამ საინტერესოა მათი შესწავლა თეორიული მეთოდებით. შრომაში განვითარებული მოლეკულური ძრავის როტაციის მექანიზმი თეორიულად დაფუძნებულია FOF1 Na+, K+ ATP-სინთეზის Propionigenium modestum-ის მაგალითზე, ისევე როგორც ბაქტერიული უნდულიპოდის</p>					

(flagella) ბრუნვითი მომენტის თვისებებზე. კვლევა ეყრდნობა დაშვებას, რომ არსებობს რეგულარული კანონზომიერი კავშირი მუხტის დენსა და მაგნიტური ველის მომენტალურად წარმოქმნას შორის, რაც თავის მხრივ, ლორენცის ძალის ბუნების გამო, ქმნის მოძრავ მუხტებზე მოქმედ მბრუნავ მომენტს. დასკვნა ეფუძნება ასევე უკანასკნელ წლებში დაგროვილი მდიდარი ექსპერიმენტული მონაცემების ანალიზს.

8. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

8.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	თ. ვაშაყმაძე	ვეკუას ერთი პრობლემის შესახებ თხელკედლოვანი სტრუქტურებისათვის	თსუ მერვე ყოველწლიური საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, 3-7 თებერვალი, 2020, http://conference.ens-2020.tsu.ge
2	თ. ვაშაყმაძე	თხელკედლოვანი სტრუქტურ ების არაწინააღმდეგობრივი თეორიისა და პრაქტიკის შესახებ	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/
3	თ. ვაშაყმაძე	გაუს-ჰერმიტის პროცესის რეა ლიზაციის შესახებ	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/
4	თ. ვაშაყმაძე	ილია ვეკუას ორი პრობლემის შესახებ	საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 27-29 აგვისტო, 2020, ISSN 2233-355X

5	თ. ვაშაყმაძე, რ. ჩიკაშვილი	ორი პრობლემის შესახებ	საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 27-29 აგვისტო, 2020, ISSN 2233-355X
6	Kh. Elbakidze, Luca Sorriso-Valvo	Properties Transfer Processes in Space Plasma Turbulence of Energy.	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კონფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/
7	Kh. Elbakidze, Luca Sorriso-Valvo	Energy Transfer Channels in magnetospheric Plasma Turbulence	საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 27-29 აგვისტო, 2020, ISSN 2233-355X
8	A. Papukashvili, G. Papukashvili, M. Sharikadze	On the Numerical Computations of an Anti-plane Problem in the case of Isotropic Composite Body Weakened by a Crack.	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კონფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/
9	A. Papukashvili, G. Papukashvili, M. Sharikadze	Approximate Solution of Anti-plane Problem of Elasticity Theory for Composite Isotropic Bodies Weakened by Crack	საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 27-29 აგვისტო, 2020, ISSN 2233-355X
10	N. Khatiashvili	On the 2d Free Boundary Problem for the Stokes Flow	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემ-

			ბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/
--	--	--	--

8. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
	N. Khatiashvili	On the Stokes Flow in a Pipes	The XI International Scientific and Practical Internet Conference "Modern Movement of Science", 8-9 Oct., Dnipro, UKR (Online conference)

III. დიფერენციალური განტოლებების და ოპტიმალური მართვის განყოფილება

1. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიხედვით)
	ფუნქციონალურ-დიფერენციალური და სხვაობიანი განტოლებების თვისებრივი თეორიის ზოგიერთი საკითხი: ამონახსნების ასიმპტოტური ყოფაქცევა, რხევადი და დადებითი ამონახსნების არსებობის საკმარისი პირობები, განტოლებები A და B თვისებებით, კორექტულობა და სენსიტიური ანალიზი, ამონახსნების ვარიაციის ფორმულები და ოპტიმიზაციის ამოცანები	2018-2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: თ. თადუმაძე</p> <p>შემსრულებლები: თ. თადუმაძე, რ. კოპლატაძე, თ. შავაძე</p> <p>საზოგადოებრივ საწყისებზე : აბდელჯალილ ნაშავი (ნანტის უნივერსიტეტის ჟ. ლერეს სახელობის მათემატიკის ლაბორატორია, საფრანგეთი), ალექსანდრე დომოშნიცკი (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), ნათია ხაჩიძე (თსუ დოქტორანტი)</p>

მაღალი რიგის წრფივი და გვიანებულ არგუმენტებიანი დიფერენციალური განტოლებისათვის მრავალი დაგვიანებით, დამტკიცებულია ამონახსნების რხევადობის ახალი საკმარისი პირობები. ეს შედეგები ჩვეულებრივი განტოლების შემთხვევაშიც კი წარმოადგენს ადრე კარგად ცნობილი შედეგების განზოგადოებას. მაღალი რიგის დისკრეტული განტოლებებისათვის დადგენილია

შემოუსაზღვრელი, ქრობადი და რხევადი ამონახსნების არსებობის საკმარისი პირობები. ამონახსნის ვარიაციის ფორმულები დამტკიცებულია: შერეული საწყისი პირობის შემცველი სამართი ფუნქციონალურ-დიფერენციალური განტოლებისთვის მრავალი დაგვიანებით ფაზურ კოორდინატებსა და მართვებში; წრფივი ნეიტრალური ფუნქციონალურ-დიფერენციალური განტოლებისთვის უწყვეტი საწყისი პირობით. ვარიაციის ფორმულებში გამოვლენილია დაგვიანების ვარიაციის ეფექტები.

2. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების შესრულების შედეგები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	<p>ფუნქციონალურ-დიფერენციალური და სხვაობიანი განტოლებების თვისებრივი თეორიის ზოგიერთი საკითხი: ამონახსნების ასიმპტოტური ყოფაქცევა, რხევადი და დადებითი ამონახსნების არსებობის საკმარისი პირობები, განტოლებები A და B თვისებებით, კორექტულობა და სენსიტიური ანალიზი, ამონახსნების ვარიაციის ფორმულები და ოპტიმიზაციის ამოცანები</p>	2018-2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: თ. თადუმაძე შემსრულებლები: თ. თადუმაძე, რ. კოპლატაძე, თ. შავაძე, საზოგადოებრივ საწყისებზე : აბდელჯალილ ნაშავი (ნანტის უნივერსიტეტის ჟ. ლერეს სახელობის მათემატიკის ლაბორატორია, საფრანგეთი), ალექსანდრე დომოშნიცკი (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>

			ნათია ხაჩიძე (თსუ დოქტორანტი)
<p>მაღალი რიგის წრფივი დაგვიანებულ არგუმენტებიანი დიფერენციალური განტოლებისათვის მრავალი დაგვიანებით, დამტკიცებულია ამონახსნების რხევადობის ახალი საკმარისი პირობები. ეს შედეგები ჩვეულებრივი განტოლების შემთხვევაშიც კი წარმოადგენს ადრე კარგად ცნობილი შედეგების განზოგადობას. მაღალი რიგის დისკრეტული განტოლებებისათვის დადგენილია შემოუსაზღვრელი, ქრობადი და რხევადი ამონახსნების არსებობის საკმარისი პირობები. ამონახსნის ვარიაციის ფორმულები დამტკიცებულია: შერეული საწყისი პირობის შემცველი სამართი ფუნქციონალურ-დიფერენციალური განტოლებისთვის მრავალი დაგვიანებით ფაზურ კოორდინატებსა და მართვებში; წრფივი ნეიტრალური ფუნქციონალურ-დიფერენციალური განტოლებისთვის უწყვეტი საწყისი პირობით. ვარიაციის ფორმულებში გამოვლენილია დაგვიანების ვარიაციის ეფექტები.</p>			

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

6.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემისადგილი, გამომცემლობა	გვერდებისრაოდენობა
1	T. Tadumadze, S. Chachanidze	On the existence of an optimal element for one class of a two-stage optimal problem with phase restrictions. ISSN 1512-0058	Semin. I. Vekua Inst. Appl. Math., Rep., 46 (2020)	თსუ-ს გამომცემლობა	6
<p>მოყვანილია ოპტიმალური ელემენტის არსებობის თეორემები არაწრფივი ორსაფეხურიანი ოპტიმალური ამოცანისათვის, მუდმივი დაგვიანებებით ფაზურ კოორდინატებში, ზოგადი სასაზღვრო პირობებით და ფაზური შეზღუდვებით, ზოგადი ფუნქციონალით და უწყვეტი შუალედური პირობით. ელემენტის ქვეშ იგულისხმება საწყისი და საბოლოო მომენტების, დაგვიანების პარამეტრების, საწყისი ფუნქციისა და ვექტორის, სისტემის ცვლილების მომენტისა და მართვების ერთობლიობა.</p>					
2	T. Shavadze, N. Burjanadze	On the existence of an optimal element for one class of neutral optimal problem with the phase restrictions. ISSN 1512-0058	Semin. I. Vekua Inst. Appl. Math., Rep., 46 (2020)	თსუ-ს გამომცემლობა	6
<p>მოყვანილია ოპტიმალური ელემენტის არსებობის თეორემები ოპტიმალური ამოცანისათვის, რომელიც შეიცავს კვაზი-წრფივ ნეიტრალურ დიფერენციალურ განტოლებას ზოგადი სასაზღვრო პირობით და ფაზური შეზღუდვებით. ელემენტის ქვეშ იგულისხმება საწყისი და საბოლოო</p>					

მომენტის, დაგვიანების პარამეტრების და საწყისი ვექტორის, საწყისი ფუნქციებისა და მართვის ერთობლიობა.

7. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

7.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
	L. Berezansky, A. Domoshnitsky, R. Koplatadze	Oscillation, Nonoscillation, Stability and Asymptotic Properties for Second and Higher Order Functional Differential Equations	Taylor & Francis, 2020	615

მონოგრაფია ეძღვნება ფუნქციონალურ-დიფერენციალურ განტოლებათა ასიმპტოტურ თვისებებს. ეს განტოლებები მოიცავენ გადახრილ არგუმენტთან დიფერენციალურ განტოლებებს, ინტეგრალ-დიფერენციალურ განტოლებებს და განტოლებებს განაწილებული დაგვიანებით. მონოგრაფიის პირველ ნაწილში აქამდე კარგად ცნობილი შედეგები ასიმპტოტიკაზე და მდგრადობაზე დიფერენციალური განტოლებებისათვის დაგვიანებით, მიღებული იქნა სკალარული და ვექტორული განტოლებების შემთხვევაშიც. მეორე რიგის გადახრილ არგუმენტთან დიფერენციალური განტოლებებისათვის მიღებულია ამონახსნების რხევადობის საკმარისი პირობები, რომლებიც წარმოადგენენ ადრე კარგად ცნობილი შედეგების განზოგადოებას. გარდა ამისა, წრფივი განტოლებისათვის მრავალი დაგვიანებით შესწავლილია ერთი სინგულარული სასაზღვრო ამოცანის ამონახსნის არსებობა და ერთადერთობა. მონოგრაფიის მეორე ნაწილში განხილულია მაღალი რიგის ოპერატორულ-დიფერენციალური განტოლებები. დამტკიცებულია შედარების თეორემები, რომლის გამოყენებით დადგენილია საკმარისი (აუცილებელი და საკმარისი) პირობები იმისა, რომ მოცემულ განტოლებას გააჩნდეს ე. წ. A ან B თვისება. შესწავლილია კნეზერული ტიპის ამონახსნის არსებობის საკითხი და დადგენილია საკმარისი პირობები იმისა, რომ მოცემულ განტოლებას გააჩნდეს \tilde{A} ან \tilde{B} თვისება. გარდა ამისა, დადგენილია რომ განტოლების რიგის მიუხედავად, მოცემული განტოლების ყოველი ამონახსნი იყოს რხევადი. ეს თვისებები დამახასიათებელია ფუნქციონალურ-დიფერენციალური განტოლებებისათვის და არ გააჩნია ანალოგი ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლების შემთხვევაში.

7.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	M. Iordanishvili, T. Shavadze, T. Tadumadze	Delay optimization problem for one class of controlled functional differential equation	Functional Differential Equations, 26 (3-4), 2020, 185-191	Ariel University, Israel	6

არაწრფივი ოპტიმიზაციის ამოცანისთვის დაგვიანებით მიღებულია ოპტიმალურობის აუცილებელი პირობები (დაგვიანებისთვის - ტოლობის სახით, ხოლო მართვისთვის - გაწრფივებული მაქსიმუმის პრინციპის ფორმით).

2	A. Nachaoui, T. Shavadze, T. Tadumadze	The Local Representation Formula of Solution for the Perturbed Controlled Differential Equation with Delay and Discontinuous Initial Condition	Mathematics, 2020, 8 (10), 1845; doi:10.3390/math8101845	MDPI St. Alban-Anlage 66 4052 Basel Switzerland	12
---	--	--	--	--	----

არაწრფივი შემფოთებული დიფერენციალური განტოლებისთვის დაგვიანებით და წყვეტილი საწყისი პირობით დამტკიცებულია ამონახსნის წარმოდგენის ლოკალური ფორმულა. ფორმულაში გამოვლენილია საწყისი მონაცემების შემფოთების ეფექტები.

8. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

8.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენებისსათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დროდაადგილი
1	თ. თადუმაძე	ორსაფეხურიანი ვარიაციული ამოცანის ამონახსნის არსებობის შესახებ	თსუ მერვე ყოველწლიური საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, 3-7 თებერვალი, 2020, http://conference.ens-2020.tsu.ge
2	თ. თადუმაძე	ზოგიერთი კლასის ორსაფეხურიანი ექსტრემალური ამოცანების ამონახსნების არსებობის შესახებ	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთა-შორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კონფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/

3	რ. კოპლატაძე	n-რი რიგის დაგვიანებულ არგუმენტებიანი წრფივი ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლების ამონახსნების რხევადობის ინტეგრალური საკმარისი პირობები	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/
4	რ. კოპლატაძე	n -ური რიგის წრფივი ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლების ამონახსნების რხევადობის ინტეგრალური პირობე	თსუ მერვე ყოველწლიური საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, 3-7 თებერვალი, 2020, http://conference.ens-2020.tsu.ge
5	ა. ნაშავი, თ. შავაძე	ამონახსნის ლოკალური წარმოდგენის შესახებ ერთი კლასის შემფოთებული სამართი დიფერენციალური განტოლებისთვის დაგვიანებით და წყვეტილი საწყისი პირობით	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/

დამატებითი ინფორმაცია:

- 1) თ. თადუმაძის ხელმძღვანელობით თსუ-ს დოქტორანტმა თ. შავაძემ დაიცვა დისერტაცია დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.
- 2) თ. თადუმაძის ხელმძღვანელობით მომზადდა ორი სამაგისტრო ნაშრომი (ნ, ბურჯანაძე, ს. ჩაჩანიძე).
- 3) თ. თადუმაძე ავტორია სტატიის „აკადემიკოსი გურამ ხარატიშვილი“. თსუ სამეცნიერო-პოპულარული ჟურნალი, მათემატიკა, 2020.
- 4) თ. თადუმაძე თსუ პროექტის „ერთი დღე უნივერსიტეტში“ მონაწილეა. მასალა განთავსებულია youtube.com - ზე (https://www.youtube.com/results?search_query=erti+dge+universitetshi).

IV. კერძოწარმოებულის დიფერენციალური განტოლებების განყოფილება

1. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიხედვით)
1	ზოგიერთი კლასის დიფერენციალური და ინტეგრო-დიფერენციალური მოდელის გამოკვლევა და მიახლოებითი ამოხსნა	2018-2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: თ. ჯანგველაძე</p> <p>პროექტის შემსრულებლები: თ. ჯანგველაძე, დ. შულაია, მ. გაგოშიძე</p> <p>საზოგადოებრივ საწყისებზე: ზ. კილურაძე (მისურის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტის ასოცირებული მკვლევარი პროფესორი, აშშ), ბ. ტაბატაძე (საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ასისტენტი პროფესორი)</p>

გაგრძელდა ფიზიკური და ბიოლოგიური პროცესების აღმწერი და მათი მათემატიკური განზოგადებისას მიღებული ზოგიერთი დიფერენციალური და ინტეგრო-დიფერენციალური მოდელის გამოკვლევა და რიცხვითი ამოხსნა. შესწავლილი იქნა: საწყის-სასაზღვრო ამოცანების ცალსახად ამოხსნადობა; ამონახსნების ასიმპტოტიკა; დისკრეტული ანალოგები და მათი მდგრადობა და კრებადობა; ბოლცმანის წრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლება, როდესაც განტოლების გული შეიცავს აზიმუტალურ ცვლადს; არალოკალური ამოცანების თვისებრივი მახასიათებლები. განსახილველი მოდელების მიახლოებითი ამოხსნისთვის გამოყენებულ იქნა მანქანური სწავლების მეთოდები; განხილულ იქნა ამოცანებში შემავალი პარამეტრების ოპტიმიზაციის საკითხები. აგებულ ნახევრად-დისკრეტულ და სასრულ-სხვაობიან სქემებზე დაფუძნებული ალგორითმებით ჩატარდა რიცხვითი ექსპერიმენტები. აგებულ იქნა შედეგების ილუსტრაციები ცხრილებისა და გრაფიკების სახით. განხორციელდა რიცხვითი შედეგების ანალიზი.

პარაბოლური ტიპის არაწრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებისათვის შესწავლილია საწყის-სასაზღვრო ამოცანის ცალსახად ამოხსნადობის, ამონახსნის ასიმპტოტური ყოფაქცევისა და რიცხვითი ამოხსნის საკითხები. მრავალგანზომილებიანი მოდელისათვის აგებულია როტის ტიპის ნახევრად-დისკრეტული სქემა. დამტკიცებულია მისი მდგრადობა და კრებადობა. მოყვანილია მიახლოებითი ამოხსნის ალგორითმი. ჩატარებულია რიცხვითი ექსპერიმენტები და მათი

ანალიზი.

მცენარეთა ძარღვოვანი განვითარების ბიოლოგიური მოდელის მრავალგანზომილებიანი ანალოგისათვის გამოკვლეულია დეკომპოზიციური სტრუქტურის ცვალებადი მიმართულების სასრულ-სხვაობიანი სქემა. დამტკიცებულია ალგორითმის მდგრადობა და კრებადობა. ჩატარებულია რიცხვითი ექსპერიმენტები და მიღებული შედეგების შედარებითი ანალიზი ადრე შესწავლილ ალგორითმებთან.

გრძელდებოდა კვლევა ელემენტარულ ნაწილაკთა გადატანის თეორიის პრობლემების მიმართულებით. ძირითადი საკვლევი ობიექტი იყო ბოლცმანის ცნობილი წრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლება, წარმოდგენილი განსხვავებული ვარიაციებით. შესასწავლი მოდელის შესაბამისი მახასიათებელი განტოლებისათვის მოხერხდა სინგულარული საკუთრივი ფუნქციების არსებობისა და მათი ანალიზური სახის დადგენა.

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

ჰილბერტის სივრცეში განხილულია კოშის ამოცანა აბსტრაქტული ჰიპერბოლური განტოლებისთვის ლიფშიც-უწყვეტი ოპერატორით. განტოლების ელიფსური ნაწილის შესაბამისი ოპერატორი წარმოადგენს A_1, A_2, \dots, A_m ოპერატორების ჯამს. ყოველი შესაკრები არის თვითმეულელებული და დადებითად განსაზღვრული. აგებულია დასმული ამოცანის მიახლოებითი ამოხსნის პარალელური ტიპის დეკომპოზიციის სქემა. ამ სქემის იდეა მდგომარეობს იმაში, რომ ყოველ ლოკალურ შუალედში პარალელურად იხსნება (ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად) კლასიკური სხვაობიანი ამოცანები შესაბამისად A_1, A_2, \dots, A_m ოპერატორებით. მიღებული ამონახსნებისგან შედგენილი აწონილი საშუალო ცხადდება მიახლოებით ამონახსნად ლოკალური შუალედის მარჯვენა ბოლოში. დამტკიცებულია შემოთავაზებული სქემის კრებადობა და შეფასებულია, როგორც მიახლოებითი ამონახსნის ცდომილება, ისე პირველი რიგის წარმოებულის შესაბამისი სხვაობიანი ანალოგის ცდომილება, იმ შემთხვევისთვის, როცა საწყისი ამოცანის მონაცემები აკმაყოფილებს ბუნებრივ საკმარის პირობებს ამონახსნის არსებობისთვის.

2. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების შესრულების შედეგები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	ზოგიერთი კლასის დიფერენციალური და ინტეგრო-დიფერენციალური მოდელის გამოკვლევა და მიახლოებითი ამოხსნა	2018-2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: თ. ჯანგველაძე</p> <p>პროექტის შემსრულებლები: თ. ჯანგველაძე, დ. შულაია, მ. გაგოშიძე</p> <p>საზოგადოებრივ საწყისებზე: ზ. კილურაძე (მისურის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტის ასოცირებული მკვლევარი პროფესორი, აშშ), ბ. ტაბატაძე (საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ასისტენტი პროფესორი)</p>

გაგრძელდა ფიზიკური და ბიოლოგიური პროცესების აღმწერი და მათი მათემატიკური განზოგადებისას მიღებული ზოგიერთი დიფერენციალური და ინტეგრო-დიფერენციალური მოდელის გამოკვლევა და რიცხვითი ამოხსნა. შესწავლილი იქნა: საწყის-სასაზღვრო ამოცანების ცალსახად ამოხსნადობა; ამონახსნების ასიმპტოტიკა; დისკრეტული ანალოგები და მათი მდგრადობა და კრებადობა; ბოლცმანის წრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლება, როდესაც განტოლების გული შეიცავს აზიმუტალურ ცვლადს; არალოკალური ამოცანების თვისებრივი მახასიათებლები. განსახილველი მოდელების მიახლოებითი ამოხსნისთვის გამოყენებულ იქნა მანქანური სწავლების მეთოდები; განხილულ იქნა ამოცანებში შემავალი პარამეტრების ოპტიმიზაციის საკითხები. აგებულ ნახევრად-დისკრეტულ და სასრულ-სხვაობიან სქემებზე დაფუძნებული ალგორითმებით ჩატარდა რიცხვითი ექსპერიმენტები. აგებულ იქნა შედეგების ილუსტრაციები ცხრილებისა და გრაფიკების სახით. განხორციელდა რიცხვითი შედეგების ანალიზი.

პარაბოლური ტიპის არაწრფივი ინტეგრო-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.

მცენარეთა ძარღვოვანი განვითარების ბიოლოგიური მოდელის მრავალგანზომილებიანი ანალიზის გამოკვლეულია დეკომპოზიციური სტრუქტურის ცვალებადი მიმართულებების სასრულ-სხვაობიანი სქემა. დამტკიცებულია ალგორითმის მდგრადობა და კრებადობა. ჩატარებულია რიცხვითი ექსპერიმენტები და მიღებული შედეგების შედარებითი ანალიზი ადრე შესწავლილ ალგორითმებთან.

გრძელდებოდა კვლევა ელემენტარულ ნაწილაკთა გადატანის თეორიის პრობლემების მიმართულებით. ძირითადი საკვლევი ობიექტი იყო ბოლცმანის ცნობილი წრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლება, წარმოდგენილი განსხვავებული ვარიაციებით. შესასწავლი მოდელის შესაბამისი მახასიათებელი განტოლებისათვის მოხერხდა სინგულარული საკუთრივი ფუნქციების არსებობისა და მათი ანალიზური სახის დადგენა.

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

ჰილბერტის სივრცეში განხილულია კომის ამოცანა აბსტრაქტული ჰიპერბოლური განტოლებისთვის ლიფშიც-უწყვეტი ოპერატორით. განტოლების ელიფსური ნაწილის შესაბამისი ოპერატორი წარმოადგენს A_1, A_2, \dots, A_m ოპერატორების ჯამს. ყოველი შესაკრები არის თვითშეუღლებული და დადებითად განსაზღვრული. აგებულია დასმული ამოცანის მიახლოებითი ამოხსნის პარალელური ტიპის დეკომპოზიციის სქემა. ამ სქემის იდეა მდგომარეობს იმაში, რომ ყოველ ლოკალურ შუალედში პარალელურად იხსნება (ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად) კლასიკური სხვაობიანი ამოცანები შესაბამისად A_1, A_2, \dots, A_m ოპერატორებით. მიღებული ამონახსნებისგან შედგენილი აწონილი საშუალო ცხადდება მიახლოებით ამონახსნად ლოკალური შუალედის მარჯვენა ბოლოში. დამტკიცებულია შემოთავაზებული სქემის კრებადობა და შეფასებულია, როგორც მიახლოებითი ამონახსნის ცდომილება, ისე პირველი რიგის წარმოებულის შესაბამისი სხვაობიანი ანალიზის ცდომილება, იმ შემთხვევისთვის, როცა საწყისი ამოცანის მონაცემები აკმაყოფილებს ბუნებრივ საკმარის პირობებს ამონახსნის არსებობისთვის.

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

3.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	თერმო-ელექტრო-მაგნიტოდრეკადობის თეორიის დინამიკის შერეული საკონტაქტო ამოცანების მათემატიკური ანალიზი და მასთან დაკავშირებული ურთიერთქმედების ამოცანები სხვადასხვა განზომილებიანი ველებისათვის. მათემატიკა: FR-18-126	2019-2021	პროექტის ხელმძღვანელი: დ. ნატროშვილი პროექტის შემსრულებლები: ო. ჭკადუა თ. ბუჩუკური მ. მრევილიშვილი გ. ჭკადუა
<p>გამოკვლეულია შერეული საწყის-სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანები მრავალკომპონენტური სხეულებისთვის, რომლებიც შეიცავენ განსხვავებული მოდელებით დახასიათებულ არეებს და დამტკიცებულია ამონახსნების ერთადერთობის და არსებობის თეორემები. ლაპლასის გარდაქმნით თერმო-ელექტრო-მაგნიტო დრეკადობის თეორიის დინამიკის ამოცანები დაყვანილია კომპლექსური პარამეტრის შემცველ ელიფსურ ამოცანებზე ფსევდორხევის განტოლებებისათვის და გამოკვლეულია შესაბამისი ელიფსური ამოცანები. შესწავლილია ელიფსური ამოცანების ამონახსნების რეგულარობა და ასიმპტოტური თვისებები განსაკუთრებული წირების მიდამოში. დადგენილია ამონახსნების სიგლუვის თითქმის ოპტიმალური მახასიათებლები.</p> <p>გამოკვლეულია სითხისა და დრეკადი სხეულების ურთიერთქმედების მათემატიკური ამოცანები თერმული და ელექტრო-მაგნიტური ველების გათვალისწინებით. დამტკიცებულია ამონახსნების ერთადერთობისა და არსებობის თეორემები სობოლევისა და ბესელის პოტენციალთა სვრცეებში.</p> <p>დამუშავებულია ლოკალიზებულ პოტენციალთა თეორია გლუვი საზღვრის მქონე არეებისათვის და გამოკვლეულია შესაბამისი სივრცულ-სასაზღვრო ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებების ამოხსნადობის საკითხები დირიხლეს, ნეიმანის და რობინის ტიპის ამოცანებისათვის.</p>			

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

6.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
	თ. ჯანგველაძე	რიცხვითი ანალიზის საწყისები	თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი (გადაცემულია დასაბეჭდად)	350

სახელმძღვანელო შედგენილია რიცხვითი ანალიზის საკითხებისადმი მიძღვნილი მოქმედი სილაბუსების მიხედვით და დაფუძნებულია იმ ლექციებზე, რომლებსაც ავტორი წლების განმავლობაში კითხულობს ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში, საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში, სოხუმის, ილიასა და კავკასიის უნივერსიტეტებში. სახელმძღვანელო განკუთვნილია გამოყენებითი და გამოთვლითი მათემატიკის, ინფორმატიკის, მართვის თეორიის, დიფერენციალურ განტოლებათა თეორიის, ფიზიკის, ინჟინერიის სპეციალობების ყველა საფეხურის სტუდენტებისათვის, ასევე მეცნიერი მუშაკებისათვის. სახელმძღვანელო სასარგებლო უნდა იყოს სხვადასხვა დარგის წარმომადგენლებისათვისაც, რომელთაც უწევთ რიცხვითი ანალიზის გამოყენება.

6.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	T. Jangveladze	Investigation and approximate solution of nonlinear integro-differential equation of diffusion type, ISSN 1512-0066	Rep. Enlarged Sess. Semin. I.Vekua Appl. Math., V. 34	Tbilisi State University	4
<p>გამოკვეთულია ერთი არაწრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლება და აგებულია მისი მიახლოებითი ამონახსნი. ასეთი ტიპის მოდელები დაფუძნებულია მაქსველის განტოლებათა სისტემაზე. დადგენილია საწყის-სასაზღვრო ამოცანის ცალსახად ამოხსნადობა, ამონახსნის ასიმპტოტური ყოფაქცევა და სასრულ-სხვაობიანი სქემის კრებადობა.</p>					
2	T. Jangveladze	On one nonlinear integro-differential equation	Tskhum-Abkhazian Academy of Sciences, Proceedings, 2020	Tbilisi, Tskhum-Abkhazian Academy of Sciences	10

			XIX-XX		
<p>პარაბოლური ტიპის ერთი არაწრფივი ინტეგრირ-დიფერენციალური განტოლებისათვის შესწავლილია საწყის-სასაზღვრო ამოცანის ცალსახად ამოხსნადობა. აგებულია შესაბამისი ნახევრად-დისკრეტული და სასრულ-სხვაობიანი სქემები და დამტკიცებულია მათი კრებადობა.</p>					
3	T. Jangveladze	On one nonlinear degenerate integro-differential equation of parabolic type E ISSN 1512-3391	International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations "QUALITDE – 2020"	Tbilisi, RMI, Ivane Javakhivili Tbilisi State University	4
<p>ერთი არაწრფივი გადაგვარებული პარაბოლური ტიპის ინტეგრირ-დიფერენციალური განტოლებებისათვის დადგენილია საწყის-სასაზღვრო ამოცანის ცალსახად ამოხსნადობა. აგებულია შესაბამისი ნახევრად-დისკრეტული და სასრულ-სხვაობიანი სქემები და დამტკიცებულია მათი კრებადობის თეორემები.</p>					
4	Z. Kiguradze	On one-dimensional nonlinear integro-differential system with source terms E ISSN 1512-3391	International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations "QUALITDE – 2020"	Tbilisi, RMI, Ivane Javakhivili Tbilisi State University	4
<p>მაქსველის განტოლებათა სისტემაზე დაფუძნებული წყაროს წევრებიანი არაწრფივი ინტეგრირ-დიფერენციალური სისტემისთვის აგებულია და გამოკვლეულია სასრულ-სხვაობიანი სქემა. განხილულია ერთგანზომილებიანი და სამკომპონენტიანი მაგნიტური ველის შემთხვევა.</p>					
5	S. Gorgisheli, M. Mrevlishvili, D. Natroshvili	Boundary-transmission problems of the theory of acoustic waves for piecewise inhomogeneous anisotropic multi-component Lipschitz Domains.	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, 2020 Vol. 174 (2020), issue 3,	A. Razmadze Mathematical Institute, ISSN 2346-8092	22
<p>დამუშავებულია პოტენციალთა თეორია ლიპშიცის საზღვრის მქონე არეებისათვის და გამოკვლეულია შესაბამისი ინტეგრალური განტოლებების ამოხსნადობის საკითხები დირიხლეს, ნეიმანის და რობინის ტიპის სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანებისათვის.</p>					
6	G. Jaiani	Functionally Graded Couette Flow in a Duct ISSN 1512-0082	Bulletin of TICMI, 24 (2), 2020	Tbilisi University Press	8
<p>განხილულია ფუნქციონალურად გრადუირებული ნაკადი არხში, როცა სიბლანტის კოეფიციენტები იცვლება ნულიდან $\mu(x_2) \in C^1$, $\mu(0) = 0$, $\mu(x_2) > 0$ ($x_2 \in]0, l[$), კერძოდ, როგორც არხის სიგანის ცვლადის მიმართ ხარისხოვანი ფუნქცია. გამოკვლეულია არაკლასიკური სასაზღვრო პირობების დასმის თავისებურებები არხის კედელზე, სადაც სიბლანტის კოეფიციენტები ნულია. სასაზღვრო ამოცანები ამოხსნილია ცვლადი სახით</p>					

7. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

7.3. კრებულები

№	ავტორები	კრებულის სახელწოდება, სერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემისადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
	G. Jaiani, D. Natroshvili, Editors	Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering, DOI: 10.1007/978-3-030-56356-1 Series ID: 10533 Book ID: 493118_1_En	Springer International Publishing, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics Volume 334	308

კრებულში თავმოყრილია ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტში ჩატარებულ სერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაზე („მათემატიკისა და ინფორმატიკის გამოყენება საბუნებისმეტყველო და საინჟინრო მეცნიერებებში“, თბილისი, ი.ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი, 23-26 სექტემბერი, 2019) წაკითხული მოხსენებები. კრებული მოიცავს 15 ნაშრომს, რომლებიც ეხება გამოყენებითი მათემატიკის მნიშვნელოვან ასპექტებს.

7.4. 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	Unique solvability and decomposition method for one nonlinear multi-dimensional integro-differential parabolic equation, ISSN 1705-5105	International Journal of Numerical Analysis and Modeling, V.17, N6	Canada, Institute for Scientific Computing and Information	14
2	T. Jangveladze, Z. Kiguradze	Averaged semi-discrete scheme of sum-approximation for one nonlinear multi-dimensional integro-differential parabolic equation. ISSN: 1572-9176	Georgian Mathematical Journal, V.27, N3	Germany, De Gruyter	8

განხილულია მაქსველის ელექტრომაგნიტური ველის გარემოში გავრცელების პროცესის აღმწერ სისტემაზე დაფუძნებული მრავალგანზომილებიანი პარაბოლური ტიპის ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებას.

ლური განტოლება. შესაბამისი საწყის-სასაზღვრო ამოცანისათვის აგებული და გამოკვლეულია გასაშუალებული ადიტიური ნახევრად-დისკრეტული სქემა.

3	O. Chkadua, S. Mikhailov, D. Natroshvili	Localized boundary-domain singular integral equations of the Robin type problem for self-adjoint second-order strongly elliptic PDE systems. https://doi.org/10.1515/gmj-2020-2082	Georgian Math. J.	Germany, De Gruyter	21
---	---	--	-------------------	---------------------	----

ლოკალიზებულ პოტენციალთა მეთოდის გამოყენებით შესწავლილია რობინის ამოცანა თვით-შეუღლებული ძლიერად ელიფსური კერძოწარმოებულიანი დიფერენციალური განტოლებებისათვის. დამტკიცებულია შესაბამისი სივრცულ-სასაზღვრო ინტეგრალური განტოლებებიდან წარმოშობილი ლოკალიზებული ოპერატორების ფრედჰოლმურობა და შებრუნებადობა სობოლევის სივრცეებში.

4	D. Natroshvili , M. Mrevlishvili	Mixed boundary-transmission problems for composite layered elastic structures. https://doi.org/10.1002/mma.6734	Mathematical Methods in the Applied Sciences	Germany, John Wiley & Sons Ltd	21
---	--	--	--	--------------------------------	----

გამოკვლეულია თერმო-ელექტრო-მაგნიტო დრეკადობის თეორიის შერეული საწყის-სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანები მრავალკომპონენტური სხეულებისთვის, რომლებიც შეიცავენ განსხვავებული მოდელებით დახასიათებულ არეებს და დამტკიცებულია ამონახსნების ერთადერთობის და არსებობის თეორემები. ლაპლასის გარდაქმნით დინამიკის ამოცანები დაყვანილია კომპლექსური პარამეტრის შემცველ ელიფსურ ამოცანებზე ფსევდორხევის განტოლებებისათვის და გამოკვლეულია შესაბამისი ელიფსური ამოცანები. შესაწავლილია ელიფსური ამოცანების ამონახსნების რეგულარობა. დადგენილია ფიზიკური ველების სინგულარობის მახასიათებლები განსაკუთრებული წირების მიდამოში.

5	G. Chkadua, D. Natroshvili	Mathematical aspects of fluid-multiferroic solid interaction Problems, MMAS, DOI: 10.1002/mma.7108	Mathematical Methods in the Applied Sciences	Germany, John Wiley & Sons Ltd	18
---	--------------------------------------	--	--	--------------------------------	----

გამოკვლეულია სითხისა და დრეკადი სხეულების ურთიერთქმედების მათემატიკური ამოცანები თერმული და ელექტრო-მაგნიტური ველების გათვალისწინებით. დამტკიცებულია ამონახსნების ერთადერთობისა და არსებობის თეორემები სობოლევისა და ბესელის პოტენციალთა სვრცეებში.

6	S. Gorgisheli, M. Mrevlishvili, D. Natroshvili	Localized boundary-domain integro-differential equations approach for stationary heat transfer equation, https://doi.org/10.1007/978-3-030-56356-1_12	Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, Vol. 334, 2020	Germany, John Wiley & Sons Ltd	22
---	---	--	---	--------------------------------	----

ლოკალიზებულ პოტენციალთა მეთოდი დამუშავებულია არაგლუვი წამკვეთი ფუნქციის შემთხვევაში და დადგენილია შესაბამისი სივრცულ-სასაზღვრო ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებების ამოხსნადობის საკითხები დირიხლეს, ნეიმანის და რობინის ტიპის ამოცანებისათვის

სტაციონარული სიტუაციის განტოლების შემთხვევაში.					
7	R. Galdava, D. Gulua, J. Rogava	Study of Three-Layer Semi-Discrete Schemes for Second Order Evolution Equations by Chebyshev Polynomials, DOI 10.1007/978-3-030-56356-1_10.	Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, Vol. 334, 2020	Germany, John Wiley & Sons Ltd	22
<p>გამოკვლეულია ჰილბერტის სივრცეში მეორე რიგის ევოლუციური განტოლებისთვის სამშრიანი ნახევრად-დისკრეტული სქემის მდგრადობისა და კრებადობის საკითხები ჩეიბიშევის პოლინომების გამოყენებით. დამტკიცებულია აპრიორული შეფასებები როგორც მიახლოებითი ამონახსნისთვის, ასევე პირველი და მეორე რიგის წარმოებულების სხვაობიანი ანალოგებისთვისაც. ამ აპრიორული შეფასებებიდან (როგორც შედეგი) მიიღება შეფასებები მიახლოებითი ამონახსნის ცდომილებისთვის. მათი გამოყენებით, გამოსავალი უწყვეტი ამოცანის ამონახსნის სიგლუვის მიხედვით, დადგენილია მიახლოებითი ამონახსნის კრებადობის სიჩქარე ბიჯის მიმართ. სტატიაშია ასევე განხილულია სამშრიანი ნახევრად-დისკრეტული სქემები მეორე რიგის სრული განტოლებისთვის და განტოლებისთვის ცვლადი ოპერატორით.</p>					
8	Z. Kiguradze , N. Dikhaminjia, M. Tsiklauri, J. He, B. Mutnury, A. Chada, J. Drewniak	High-Speed Channel Equalization Applying Parallel Bayesian Machine Learning https://ieeexplore.ieee.org/document/9191564	2020 IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility & Signal/Power Integrity (EMCSI), Proceedings	USA, Institute of Electrical and Electronics Engineers	6
<p>ბაიესის მანქანური სწავლების გამოყენებით ნაპოვნია დამახინჯებული სიგნალის აღდგენისთვის საჭირო პარამეტრების ოპტიმალური მნიშვნელობები. განხილულია ბაიესის ოპტიმიზაციის როგორც რეგულარული, ასევე პარალელური ალგორითმები. რიცხვითი ექსპერიმენტების შედეგებზე დაყრდნობით ნაჩვენებია პარალელური ალგორითმის უპირატესობა.</p>					

8. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

8.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	გ. ჯაიანი	იერარქიული მოდელების N-ური მიახლოება კელვინ-ფოიგტის ცვლადი სისქის	ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი

		ფირფიტებისათვის	მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV გაფართო- ბული სხდომები, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en larged/2020/
2	თ. ჯანგველაძე	დიფუზიური ტიპის არაწრფივი ინტეგრო- დიფერენციალური განტოლების გამოკვლევა და მიახლოებითი ამოხსნა	ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV გაფართო- ბული სხდომები, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en larged/2020/
3	თ. ჯანგველაძე	ერთი არაწრფივი პარაბოლური ტიპის გადაგვარებული ინტეგრო- დიფერენციალური განტოლების შესახებ	საერთაშორისო სემინარი დი- ფერენციალური განტოლებების თვისებრივ თეორიაში, QUALITDE-2020. 19-21 დეკემბერი, თბილისი, საქართველო (დისტანციური კოფერენცია) <a href="http://www.rmi.ge/eng/QUALITD
E-2020/workshop_2020.htm">http://www.rmi.ge/eng/QUALITD E-2020/workshop_2020.htm
4	ზ. კილურაძე	წყაროს წვერებიანი ერთ- განზომილებიანი არაწრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური სისტემის შესახებ	საერთაშორისო სემინარი დი- ფერენციალური განტოლებების თვისებრივ თეორიაში, QUALITDE-2020. 19-21 დეკემბერი, თბილისი, საქართველო (დისტანციური კოფერენცია) <a href="http://www.rmi.ge/eng/QUALIT
DE-2020/workshop_2020.htm">http://www.rmi.ge/eng/QUALIT DE-2020/workshop_2020.htm
5	ს. გორგიშელი, მ. მრევლიშვილი, დ. ნატროშვილი	ლოკალიზებული სივრცულ- სასაზღვრო ინტეგრო- დიფერენციალური განტოლებების მეთოდი	ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV გაფართო- ბული სხდომები, 16-19

			სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/
6	დ. ნატროშვილი	შერეული სასაზღვრო-ტრანს- მისიის ამოცანები საკონტაქტო ბზარის შემცველი ფენოვანი დრეკადი სტრუქტურებისთვის	ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV გაფართოე- ბული სხდომები, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/
7	ჯ. როგავა, მ. წიკლაური	ერთი არაწრფივი ოპერატორული განტოლებისთვის იტერაციული მეთოდის კრებადობის შესახებ	ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV გაფართოე- ბული სხდომები, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/

8. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
	D. Natroshvili	Dynamical mixed boundary-trans- mission problems for composite layered elastic structures containing interfacial cracks	4th ICOM 2020-International Conference on Mathematics: “An Istanbul Meeting for World Mathematicians”, Istanbul, Turkey, 27-30 October, 2020 (Online conference) http://icomath.com/?target=sayfal&id=2

დამატებითი ინფორმაცია:

გ. ჯაიანი ხელმძღვანელობს თსუ-ს 4 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (გ. ბაკურაძე, ნ. ბლიაძე, ს. ბლიაძე, ა. საყვევარაშვილი). მისი ხელმძღვანელობით შედგა ერთი სამაგისტრო ნაშრომის დაცვა (ა. საყვევარაშვილი) და ხელმძღვანელობს სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას (ა. ოზბეთელაშვილი).

დ. ნატროშვილი ხელმძღვანელობს 2 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (ს. გორგიშელი, თ. ცერცვაძე).

თ. ჯანგველაძის ხელმძღვანელობით შედგა 2 სადოქტორო დისერტაციის დაცვა (მ. კრაწაშვილი, ბ. ტაბატაძე). იგი ხელმძღვანელობს 4 სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას (ნ. მჟავანაძე, თ. ფაიქიძე, მ. ანდლულაძე, ნ. ხვედელიძე).

ჯ. როგავა ხელმძღვანელობს სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას (ქ. გუჯეჯიანი)

V. ფუნქციონალური ანალიზისა და გამოყენებების განყოფილება

1. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიხედვით)
	ფურიეს მწკრივების კრებადობა და შეჯამებადობა	2018–2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: უ. გოგინავა</p> <p>პროექტის შემსრულებლები: უ. გოგინავა, ლ. ბარამიძე, გ. შავარდენიძე</p> <p>საზოგადოებრივ საწყისებზე: გ. გატი (დებრეცენის უნივერსიტეტის პროფესორი, უნგრეთი) გ. ონიანი (ქუთაისის საერთაშორისო უნივერსიტეტის პროფესორი), ც. ტეფნაძე (ნარვიკის უნივერსიტეტის დოქტორანტი, ნორვეგია), ა. საათაშვილი (მასაჩუსეტის ტექნოლოგიური ინსტიტუტის სტუდენტი, (აშშ)).</p>
<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 შემოსაზღვრული ვილენკინის სისტემის მიმართ ფურიეს მწკრივების ფეიერის საშუალოები ნორმით იკრიბებოდეს. 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. დადგენილია საკმარისი პირობები ინდექსებზე იმისათვის, რომ ფურიე-ჟოლშის მწკრივების კერძო ჯამები იყოს თითქმის ყველგან კრებადი.</p>			

2. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების შესრულების შედეგები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	ფურიეს მწკრივების კრებადობა და შეჯამებადობა	2018–2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: უ. გოგინავა</p> <p>პროექტის შემსრულებლები: უ. გოგინავა, ლ. ბარამიძე, გ. შავარდენიძე</p> <p>საზოგადოებრივ საწყისებზე: გ. გატი (დებრეცენის უნივერსიტეტის პროფესორი, უნგრეთი) გ. ონიანი (ქუთაისის საერთაშორისო უნივერსიტეტის პროფესორი), ც. ტეფნაძე (ნარვიკის უნივერსიტეტის დოქტორანტი, ნორვეგია), ა. საათაშვილი (მასაჩუსეტის ტექნოლოგიური ინსტიტუტის სტუდენტი, (აშშ)).</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 შემოსაზღვრული ვილენკინის სისტემის მიმართ ფურიეს მწკრივების ფიქსირებული ნორმით იკრიბებოდეს. 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. დადგენილია საკმარისი პირობები ინდექსებზე იმისათვის, რომ ფურიე-უოლშის მწკრივების კერძო ჯამები იყოს თითქმის ყველგან კრებადი.

4. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

4.2.

№	დასრულებული (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)
	Harmonic analysis associated with Dunkl differential-difference operators United Arab Emirates University, UAEU Id # 784-1968-1407596-4	2020.03.01-2020.06.30	პროექტის ხელმძღვანელი: სალემ ბენ საიდი (არაბეთის გაერთიანებული საემიროების უნივერსიტეტი) პროექტის შემსრულებელი: უ. გოგინავა
დადგენილია საკმარისი პირობები იმისათვის, რომ ჩეზაროს ცვლადი მაჩვენებლის მეთოდით ფურიე-უოლშის მწკრივი იყოს ნორმით და თითქმის ყველგან კრებადი. შესწავლილია შეუღლებული მარტინგალური გარდაქმნების ნორმით და ზომით კრებადობის საკითხები.			

7. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

7.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	G. Gát, U. Goginava	Pointwise Strong Summability of Vilenkin–Fourier Series, DOI: 10.1134/S0001434620090229	Mathematical Notes, Volume 108, (3-4)	Springer	12
შესწავლილია შემოსაზღვრული ვილენკინის ჯგუფებზე მახასიათებელი სისტემის მიმართ ფურიეს მწკრივების ძლიერად თითქმის ყველგან შეჯამებადობის საკითხები, ასევე მოცემულია იმ წერტილების დახასიათება, რომლებშიც ადგილი აქვს ძლიერად შეჯამებადობას.					
2	U. Goginava	Almost Everywhere Strong C,1,0 Summability of 2-Dimensional Trigonometric Fourier Series, https://doi.org/10.1007/s13226-020-0457-x	Indian Journal of Pure and Applied Mathematics, volume 51, 3	Springer	14
განზოგადოებულია ეშის თეორემა, რომელიც შეეხება ორმაგი ფურიეს მწკრივების (C,1,0) მეთოდით შეჯამებადობას. დადგენილია, რომ იგივე კლასის ფუნქციებისათვის ადგილი აქვს ორმაგი					

ტრიგონომეტრიული მწკრივების ძლიერი ექვონენციალური საშუალოების (C,1,0) მეთოდით შეჯამებადობას.

3	U. Goginava, G. Oniani	On the almost everywhere convergence of multiple Fourier series of square summable functions, print: ISSN 0033 - 3883, online: ISSN 2064 - 2849	Publicationes Mathematicae, 2020, 97 (4)	Published by the Institute of Mathematics, University of Debrecen, Hungary	8
---	---------------------------	---	--	--	---

დადგენილია ნატურალურ რიცხვთა ის ქვეკლასები, რომლის გასწვრივ ადგილი აქვს ფურიე-უოლში მწკრივების თითქმის ყველგან კრებადობას ყოველი ინტეგრებადი ფუნქციისათვის.

8. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

8.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დროდაადგილი
	უ. გოგინავა	ფურიე-უოლში კერძო ჯამების ქვემიმდევრობის განშლადობის შესახებ	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშო- რისო გაფართოებული სხდო- მები, თბილისი, 16-19 სექტემ- ბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/

VI. კომპლექსური ანალიზისა და გამოყენებების განყოფილება

1. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიხედვით)
	განზოგადებული ანალიზური ფუნქციები რიმანის ზედაპირებზე და მათი გამოყენებები	2018 – 2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: გ. გიორგაძე</p> <p>პროექტის შემსრულებლები: გ. გიორგაძე, ვ. ჯიქია, ნ. ავაზაშვილი</p> <p>საზოგადოებრივ საწყისებზე: გ. ახალაია (გმი სამეცნიერო-ტექნიკური ინფორმაციის განყოფილების ხელმძღვანელი), გ. კაკულაშვილი (თსუ დოქტორანტი), ნ. ბრეგვაძე (თსუ დოქტორანტი), გ. გულადაშვილი (თსუ დოქტორანტი)</p>
<p>დამტკიცებული იქნა გადაუგვარებელი უბან-უბან მუდმივი მატრიცული ფუნქციის ფაქტორიზაციის შესაძლებლობა შესაბამისი რეგულარულ განტოლებათა სისტემის ამონახსნთა ფუნდამენტური მატრიცის საშუალებით.</p> <p>ნაჩვენები იქნა, რომ არარეგულარული კარლემან-ბერს-ვეკუას განტოლების და შესაბამისი ბელტრამის განტოლების კოეფიციენტისათვის ირღვევა ელიფსურობის პირობა.</p> <p>ნაჩვენები იქნა, რომ კონფორმული მოდული ოთკუთხედისათვის გამოისახება ჰიპერგეომეტრიული ფუნქციების კომპოზიციით.</p>			

2. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების შესრულების შედეგები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	განზოგადებული ანალიზური ფუნქციები რიმანის ზედაპირებზე და მათი გამოყენებები	2018 – 2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: გ. გიორგაძე</p> <p>პროექტის შემსრულებლები: გ. გიორგაძე, ვ. ჯიქია, ნ. ავაზაშვილი</p> <p>საზოგადოებრივ საწყისებზე: გ. ახალაია (გმი სამეცნიერო-ტექნიკური ინფორმაციის განყოფილების ხელმძღვანელი), გ. კაკულაშვილი (თსუ დოქტორანტი), ნ. ბრეგვაძე (თსუ დოქტორანტი), გ. გულადაშვილი (თსუ დოქტორანტი)</p>
<p>დამტკიცებული იქნა გადაუგვარებელი უბან-უბან მუდმივი მატრიცული ფუნქციის ფაქტორიზაციის შესაძლებლობა შესაბამისი რეგულარულ განტოლებათა სისტემის ამონახსნთა ფუნდამენტური მატრიცის საშუალებით.</p> <p>ნაჩვენები იქნა, რომ არარეგულარული კარლემან-ბერს-ვეკუას განტოლების და შესაბამისი ბელტრამის განტოლების კოეფიციენტისათვის ირღვევა ელიფსურობის პირობა.</p> <p>ნაჩვენები იქნა, რომ კონფორმული მოდული ოთკუთხედისათვის გამოისახება ჰიპერგეომეტრიული ფუნქციების კომპოზიციით.</p>			

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

3.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	<p>რიმან-ჰილბერტის ამოცანები რიმანის ზედაპირებზე და ჰოლომორფული ფიბრაციის ინვარიანტები</p> <p>მათემატიკა: RF 17-96</p> <p>პროექტი სრულდება გმი-ს ბაზაზე</p>	2017-2020	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: გ. გიორგაძე პროექტის მენეჯერი: გ. გულაღაშვილი შემსრულებლები: ნ. მანჯავიძე, გ. მაქაცარია, ვ. ჯიქია</p>

გამოკვლევული იქნა რიმანის სფეროზე ფუქსის ტიპის განტოლებათა სისტემისგან ინდუცირებული ჰოლომორფული ვექტორული ფიბრაციის გახლეჩვის ტიპის გამოსათვლელი ალგორითმი. კერძოდ, სამი განსაკუთრებული წერტილის შემთხვევაში სრულად იქნა დახასიათებული შესაბამისი ვექტორული ფიბრაცია განტოლებათა სისტემის ინვარიანტების ტერმინებში.

განხილული იქნა ლიუვილის ტიპის თეორემები პარამეტრზე დამოკიდებული არაერთგვაროვანი კოში-რიმანის განტოლებისათვის და ნაჩვენები იქნა, რომ ამონახსნთა სივრცის თვისობრივი მახასიათებლები დამოკიდებულია განტოლების პარამეტრებზე. მიღებული იქნა აგრეთვე, ანალიზური ფორმულა სპეციალური სახის მეორე რიგის განტოლებათა სისტემის ამონახსნისათვის შესაბამისი მატრიცის სპექტრის საშუალებით.

შესწავლილი იქნა რიმან-ჰილბერტის სასაზღვრო ამოცანა (წრფივი შეუღლების ამოცანა) კარლემან-ბერს-ვეკუას განტოლებისათვის, როდესაც გადასვლის ფუნქციას სასაზღვრო წირზე აქვს ნულები და პოლუსები. დამტკიცებული იქნა ამოცანის ამოხსნადობის აუცილებელი და საკმარისი პირობები. ამონახსნი წარმოდგენილი იქნა ანალიზური სახით.

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

6.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემისადგილი, გამომცემლობა	გვერდებისრაოდენობა
	G. Giorgadze, V. Jikia	On some properties of Euler integrals ISSN 1512-0082	Bull.TICMI Vol.24, N 1	TSU	9

შესწავლილია ეილერის ინტეგრალის ანალიზური გაგრძელების თვისებები, ამასთან,

განსაკუთრებულ წერტილში ინტეგრალი განხილულია როგორც ფუნქციონალი ფინიტური ფუნქციების სივრცეზე. ამაზე დაყრდობით მითითებულია მისი გამოყენების შესაძლებლობაზე კულონური პოტენციალის შესწავლისას, კერძოდ განსაკუთრებულ წერტილში ეილერის ინტეგრალი გამოსახულია დირაკის დელტა ფუნქციის საშუალებით.

8. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

8.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დროადადგილი
1	გ. გიორგაძე	რიმან-ჰილბერტის სასაზღვრო ამოცანა უბან-უბან მუდმივი სასაზღვრო ფუნქციისათვის	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/enlarg ed/2020/
2	ვ. ჯიქია	კარლემან-ბერს-ვეკუას განტოლებისათვის სასაზღვრო ამოცანის სპეციალური კლასის შესახებ	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/enlarg ed/2020/
3	გ. ახალაია	სასაზღვრო ამოცანა პირველი რიგის ელიფსური სისტემისათვის სიბრტყეზე	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/enlarg ed/2020/

4	ნ. ავაზაშვილი	ერთი რიცხვითი მიმდევრობის შესახებ	<p>ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია)</p> <p>http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2020/</p>
---	---------------	-----------------------------------	--

VII. ალბათობისა და მათემატიკური სტატისტიკის განყოფილება

1. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	დაკვირვებათა განაწილების კანონის ფუნქციონალური მახასიათებლების არაპარამეტრულ შეფასებათა თეორიისა და პარამეტრულ ჰიპოთეზათა შემოწმების ზოგიერთი ამოცანა	2018- 2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: ე. ნადარაია</p> <p>პროექტის შემსრულებლები: ე. ნადარაია, ქ. ყაჭიაშვილი, ა. ტყეშელაშვილი</p> <p>საზოგადოებრივ საწყისებზე: პ. ბაბილუა (ოსუ ასისტენტ პროფესორი)</p>
<p>მომეზნილია განაწილების სიმკვრივის ზოგადი სახის შეფასების ინტეგრალური კვადრატული გადახრის ზღვართი განაწილების კანონი. აგებულია ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის არაპარამეტრული შეფასება ბერშტეინის პოლინომების საშუალებით. შესწავლილია აგებული შეფასების ასიმპტოტურად ჩაუნაცვლებლობისა და ასიმპტოტურად ნორმალურობის საკითხი. შემოთავაზებულია რეგრესიის ფუნქციაზე ჰიპოთეზების შემოწმების ახალი კრიტერიუმები: რეგრესიის ფუნქციის განსაზღვრული სახის ჰიპოთეზების შემოწმების კრიტერიუმი და ორი რეგრესიის ფუნქციის ტოლობის ჰიპოთეზების შემოწმების კრიტერიუმი. შესწავლილია აგებული კრიტერიუმების ძალდებულების საკითხები.</p>			
<p>განხილულია პირობითი ბაიესის მეთოდი ასიმეტრიული ჰიპოთეზების შემოწმებისათვის პარალელურ და მიმდევრობით ექსპერიმენტში. შესწავლილია ჰიპოთეზების შემოწმება შერეული მიმართულების არაჰემმარიტი აღმოჩენის დონის შეზღუდული მნიშვნელობისათვის. განხილულია პირობითი ბაიესის მეთოდი მრავლობითი ასიმეტრიული ალტერნატივების შემოწმებისათვის მიმდევრობით ექსპერიმენტში.</p>			
<p>შესწავლილია სიმრავლეთა შემთხვევითი ადიციური ფუნქციები, რომლებიც თვლადად ადიციურებია საშუალო კვადრატული აზრით, რაც საშუალებას იძლევა განისაზღვროს სტოქასტური ინტეგრალი მოცემული ფუნქციების მიმართ. განხილულია ზოგიერთი ტიპის შემთხვევით პარამეტრებიანი დიფერენციალური განტოლების ამონახსნის შეფასების საკითხები ზომათა აბსოლუტური უწყვეტობის გამოყენებით.</p>			

2. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების შესრულების შედეგები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	დაკვირვებათა განაწილების კანონის ფუნქციონალური მახასიათებლების არაპარამეტრულ შეფასებათა თეორიისა და პარამეტრულ ჰიპოთეზათა შემოწმების ზოგიერთი ამოცანა	2018- 2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: ე. ნადარაია</p> <p>პროექტის შემსრულებლები: ე. ნადარაია, ქ. ყაჭიაშვილი, ა. ტყეშელაშვილი</p> <p>საზოგადოებრივ საწყისებზე: პ. ბაბილუა (ოსუ ასისტენტ პროფესორი)</p>
<p>მოძებნილია განაწილების სიმკვრივის ზოგადი სახის შეფასების ინტეგრალური კვადრატული გადახრის ზღვართი განაწილების კანონი. აგებულია ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის არაპარამეტრული შეფასება ბერშტეინის პოლინომების საშუალებით. შესწავლილია აგებული შეფასების ასიმპტოტურად ჩაუნაცვლებლობისა და ასიმპტოტურად ნორმალურობის საკითხი. შემოთავაზებულია რეგრესიის ფუნქციაზე ჰიპოთეზების შემოწმების ახალი კრიტერიუმები: რეგრესიის ფუნქციის განსაზღვრული სახის ჰიპოთეზების შემოწმების კრიტერიუმი და ორი რეგრესიის ფუნქციის ტოლობის ჰიპოთეზების შემოწმების კრიტერიუმი. შესწავლილია აგებული კრიტერიუმების ძალდებულების საკითხები.</p> <p>განხილულია პირობითი ბაიესის მეთოდი ასიმეტრიული ჰიპოთეზების შემოწმებისათვის პარალელურ და მიმდევრობით ექსპერიმენტში. შესწავლილია ჰიპოთეზების შემოწმება შერეული მიმართულების არაჰემმარიტი აღმოჩენის დონის შეზღუდული მნიშვნელობისათვის. განხილულია პირობითი ბაიესის მეთოდი მრავლობითი ასიმეტრიული ალტერნატივების შემოწმებისათვის მიმდევრობით ექსპერიმენტში.</p> <p>შესწავლილია სიმრავლეთა შემთხვევითი ადიციური ფუნქციები, რომლებიც თვლად ადიციურება საშუალო კვადრატული აზრით, რაც საშუალებას იძლევა განისაზღვროს სტოქასტური ინტეგრალი მოცემული ფუნქციების მიმართ. განხილულია ზოგიერთი ტიპის შემთხვევით პარამეტრებიანი დიფერენციალური განტოლების ამონახსნის შეფასების საკითხები ზომათა აბსოლუტური უწყვეტობის გამოყენებით.</p>			

4. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

4.1.

№	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)
	<p>გლობალური ეკონომიკური, ტექნოლოგიური და გარემოსდაცვითი ცვლილებების მიხედვით კვლევის საფუძველზე განათლებისა და მომსახურების სფეროში რისკების მართვის თანამედროვე კოლაბორაციული პროგრამა: გაფართოებული ვერსია</p> <p>CPEA-LT-2016/10003 GRANT CPEA-LT-2016 / 10003 (გრანტი #1649; ნორვეგიის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიის ნივერსიტეტი (გრანტი, NTNU))</p>	<p>2018-2022</p>	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: ალექსეი გაივორონსკი (ნორვეგია)</p> <p>პროექტის კოორდინატორი: ე. ნადარაია</p> <p>პროექტის თანახელმძღვანელი: ო. ფურთუხია;</p> <p>პროექტის მონაწილეები: მ. შაშიაშვილი, პ. ზაბილუა</p>
<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"> - ნორვეგია-უკრაინა-ევრაზიის საგანმანათლებლო და კვლევითი თანამშრომლობის ორგანიზაცია რაოდენობრივი რისკების მართვის სფეროში და მათთან დაკავშირებულ საკითხებში, მაგალითად რისკისა და გაურკვევლობის შემთხვევაში ოპტიმალური გადაწყვეტილების მხარდაჭერა; - 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. 			

6. ბექდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

6.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	P. Babilua, E. Nadaraya	On the testing hypothesis of equality of two Bernoulli regression functions. ISSN: 2346-8092	Trans. A. Razmadze Mat Inst. 174 (2020), no 2	თსუ-ს გამომცემლობა	12

დადგენილია ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის შეფასებათა ინტეგრალური კვადრატული გადახრის ზღვართი განაწილების კანონი. აგებულია ორი ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის ტოლობათა შესახებ ჰიპოთეზის შემოწმების კრიტერიუმი. შესწავლილია აგებული კრიტერიუმის თვისებები. კერძოდ, დადგენილია მისი ძალდებულობის საკითხი. გამოთვლილია აგებული კრიტერიუმის სიმძლავრე გარკვეული ტიპის დაახლოებადი ალტერნატივებისათვის.

2	P. Babilua, E. Nadaraya	On the Estimating the Bernoulli Regression Function Using Bernstein Polynomials ISSN:0132-1447	Bull. Georgian Natl. Acad. Sci. 14 (2020) no. 1	თბილისი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამომცემლობა	6
---	----------------------------	---	---	--	---

ბერნშტეინის პოლინომების საშუალებით აგებულია ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის შეფასება. შესწავლილია შეფასების ძალდებულება და ასიმპტოტური ნორმალობა. ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის სახის ჰიპოთეზის შემოწმებისთვის აგებულია კრიტერიუმი. აგებულია აგრეთვე ბერნულის რეგრესიის ორი ფუნქციის ტოლობის ჰიპოთეზის შემოწმების კრიტერიუმი. შესწავლილია აგებული კრიტერიუმების ასიმპტოტური ყოფაქცევა.

3	P. Babilua, E. Nadaraya	On the Chi-Square Test of Homogeneity in Case of a Simultaneous Increase of the Number of Observations and the Number of Interval Partitions ISSN:0132-1447	Bull. Georgian Natl. Acad. Sci. 14 (2020) no. 2	თბილისი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამომცემლობა	4
---	----------------------------	--	---	--	---

დადგენილია პირსონის ერთგვაროვნების კრიტერიუმის ზღვართი სიმძლავრე ჰიტმანის ტიპის დაახლოებადი ალტერნატივების მიმართ, როდესაც შერჩევის მოცულობა და ინტერვალის დაყოფათა რიცხვი ერთდროულად მიისწრაფვის უსასრულობისკენ. გარდა ამისა, ის შედარებულია სხვა კრიტერიუმთან, რომელიც დაფუძნებულია სიმკვრივის არაპარამეტრულ გულოვან შეფასებათა

ინტეგრალურ კვადრატულ გადახრაზე. ნაჩვენებია, რომ აღნიშნული კრიტერიუმის ზღვართი სიმძლავრე უფრო მეტია ვიდრე პირსონის ხი-კვადრატ კრიტერიუმის ზღვართი სიმძლავრე.

7. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

7.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	P. Babilua, E. Nadaraya	On Nonparametric Kernel- Type Estimate of the Bernoulli Regression Function doi.org/10.1007/978-3-030- 56356-1_2	Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, volume 334, (2020)	New York, Publishing House Springer	18
დადგენილია ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის შეფასებათა ინტეგრალური კვადრატული გადახრის ზღვართი განაწილების კანონი დაჯგუფებული მონაცემებისათვის. აგებულია ორი ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის ტოლობათა შესახებ ჰიპოთეზის შემოწმების კრიტერიუმი. შესწავლილია აგებული კრიტერიუმის თვისებები. კერძოდ დადგენილია მისი ძალდებულობის საკითხი. გამოთვლილია აგებული კრიტერიუმის სიმძლავრე გარკვეული ტიპის დაახლოებადი ალტერნატივებისათვის.					
2	P. Babilua, E. Nadaraya	On Nonparametric Kernel- Type Estimate of the Bernoulli Regression Function	PROCEEDINGS OF SCIENTIFIC CONFERENCE «MODERN PROBLEMS OF STOCHASTIC ANALYSIS» dedicated to the 100th anniversary of the birth of academician S.Kh.SIRAJDINOV.	Tashkent, Uzbekistan, Institute of Mathematics, 2020	4
აგებულია ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის არაპარამეტრული გულოვანი შეფასება. დადგენილია აგებული შეფასების ზღვართი განაწილება. შესწავლილია მისი ძალდებულობის საკითხი.					
3	P. Babilua, E. Nadaraya	On the Estimating the Bernoulli Regression Function Using Bernstein Polynomials ISBN 978-9943-18- 262-2	Abstracts of communications of the Conference “Modern stochastic models and problems of actuarial mathematics”. Karshi, Uzbekistan.	Karshi, Uzbekistan, “PPCH NASAF” 2020	2
ბერნუტეინის პოლინომების საშუალებით აგებულია ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის შეფასება. შესწავლილია შეფასების ძალდებულება და ასიმპტოტური ნორმალობა. ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის სახის ჰიპოთეზის შემოწმებისთვის აგებულია კრიტერიუმი.					

4	P. Babilua, E. Nadaraya	On estimating the Bernoulli regression function using Bernstein polynomials DOI: 10.1080/03610926.2019.1709872	Comm. Statist. Theory Methods Published Online: 31 Jan 2020	TAYLOR & FRANCIS INC, 530 WALNUT STREET, STE 850, PHILADELPHIA, PA 19106 USA ISSN: 0361-0926	12
---	----------------------------	---	---	---	----

ბერნშტეინის პოლინომების საშუალებით აგებულია ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის შეფასება. შესწავლილია შეფასების ძალდებულება და ასიმპტოტური ნორმალობა. ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის სახის ჰიპოთეზის შემოწმებისთვის აგებულია კრიტერიუმი. აგებულია აგრეთვე ბერნულის რეგრესიის ორი ფუნქციის ტოლობის ჰიპოთეზის შემოწმების კრიტერიუმი. შესწავლილია აგებული კრიტერიუმების ასიმპტოტური ყოფაქცევა.

5	K.J. Kachiashvili	Information Technologies for Control and Management of Environmental Water Quality, ISSN: 2581-3226	Acta Scientific Microbiology, (2020) 3 (11)	Acta Scientific	6
---	-------------------	--	--	-----------------	---

აღწერილია ორიგინალური კომპიუტერული ტექნოლოგიები ბუნებრივი წყლის ობიექტების ეკოლოგიური მდგომარეობის კონტროლისა და მართვისათვის. კერძოდ, აღწერილია მათი შესაძლებლობები და თავისებურებები. მოცემულია მათი გამოყენებით გადაჭრილი პრობლემების მოკლე აღწერა.

6	K.J. Kachiashvili, J.K. Kachiashvili	Indexes for Classification of Populations According to the Intensity of Cancer Diseases. ACRCI.MS.ID..000543. DOI: 10.33552/ACRCI.2020.02.000543	Advances in Cancer Research & Clinical Imaging, (2020) 2(4)	Iris Publishers, Indexed in Web of Science	6
---	--	--	--	--	---

საქართველოს კიბოს რეესტრის 2015-2016 წწ-ის მონაცემთა სტატისტიკური დამუშავების გზით განხორციელდა საქართველოს დასახლებული პუნქტების კლასტერიზაცია (დაჯგუფება) კიბოს დაავადების გავრცელების ინტენსივობის მიხედვით, ქვეყანაში არსებული რესურსების და საშუალებების პრიორიტეტული განაწილებისა და დაავადებულთა საერთო მაჩვენებლის შემცირებისა და მკურნალობის ხარისხის ამაღლების მიზნით. კვლევისათვის გამოყენებული იქნა მათემატიკური სტატისტიკის კლასტერ ანალიზის მეთოდები, რომლის უშუალო გამოყენება განხორციელდა უნივერსალური სტატისტიკური პროგრამული პაკეტის SPSS-ის საშუალებით. დასახული მიზნის მისაღწევად შემოტანილი იქნა დაავადების ინდექსის ცნება და განისაზღვრა მისი რამდენიმე ვარიანტი. ინდექსების გამოყენებით კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ მათი საშუალებით შეიძლება ობიექტურად ჩატარდეს ქვეყნის დასახლებული პუნქტებისა და რეგიონების დაჯგუფება სიმსივნური დაავადების გავრცელების ინტენსიურობის მიხედვით.

7	K.J. Kachiashvili, J.K. Kachiashvili, I.A. Prangishvili	CBM for Testing Multiple Hypotheses with Directional Alternatives in Sequential Experiments. DOI: 10.1080/07474946.2020.1727166	Sequential Analysis, 39 (1) (2020)	Taylor & Francis	17
---	--	---	---------------------------------------	------------------	----

განხილულია და შესწავლილი მარტივი ძირითადი ჰიპოთეზის შემოწმება რთულ ალტერნატივთან მიმართებაში. მოცემულია თეორიული შედეგების გამოკვლევები სიმულაციით, ინდივიდუალურად.

ლური და მრავლობითი ასიმეტრიული ჰიპოთეზებისათვის. მოცემულია ზოგიერთი გამოთვლის შედეგების განხილვა და სათანადო დასკვნები.

8. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

8.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	ე. ნადარაია პ. ბაბილუა	ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის არაპარამეტრული შეფასების ინტეგრალური კვადრატული გადახრის ზღვართი განაწილების შესახებ	თსუ მე- 8 ყოველწლიური საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყვე- ლო მეცნიერებებში, 3-7 თებერვალი, 2020 http://conference.ens-2020.tsu.ge/
2	ე. ნადარაია პ. ბაბილუა	ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის არაპარამეტრული შეფასების ინტეგრალური კვადრატული გადახრის ზღვართი განაწილების შესახებ ორი შერჩევის შემთხვევაში	თსუ მე- 8 ყოველწლიური საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყვე- ლო მეცნიერებებში, 3-7 თებერვალი, 2020 http://conference.ens-2020.tsu.ge/
3	ე. ნადარაია პ. ბაბილუა	ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის ბერნშტეინის პოლინომებით შეფასების შესახებ	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/
4	ე. ნადარაია პ. ბაბილუა	ბერნულის რეგრესიის ფუნქციის ბერნშტეინის პოლინომებით შეფასების შესახებ	19-20 ნოემბერი, თბილისი, ქართულ-ამერიკული უნივერსიტეტი „შემთხვევითი პროცესებისა და მათემატიკური სტატისტიკის გამოყენებანი ფინანსურ ეკონომიკასა და სოციალურ

			მეცნიერებებში V“
5	K.J. Kachiashvili	Modeling of Multidimensional Gaussian Markov Real Processes Having Memory with Given Accuracy	საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 27-29 აგვისტო, 2020, ISSN 2233-355X
6	ქ. ყაჭიაშვილი	რეგრესიული დამოკიდებულებების იდენტიფიკაცია პასიური და აქტიური ექსპერიმენტებისას	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კონფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/
7	ა. ტყეშელაშვილი	სიმრავლეთა შემთხვევითი ფუნქციების მახასიათებელი ფუნქციონალების შესახებ	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კონფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/

8. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	P. Babilua, E. Nadaraya	On the Estimating the Bernoulli Regression Function Using Bernstein Polynomials	25 September, 2020, Karshi, Uzbekistan. International conference in “Modern stochastic models and problems of actuarial mathematics” (Online conference) confkarshi20@mail.ru
2	P. Babilua, E. Nadaraya	On Nonparametric Kernel-Type Estimate of the Bernoulli Regression Function	September 21-22, 2020, Tashkent, Uzbekistan Scientific Conference “Modern Problems of Stochastic

			Analysis” (Online conference) dedicated to the 100th anniversary of the birth of academician S. Kh. Sirajdinov
3	K.J. Kachiashvili, I.A. Prangishvili, J.K. Kachiashvili	Quasi-optimal rule of testing directional hypotheses	International conference “Strategic Management, Decision Theory & Data Science”, Kolkata, India, 4-6 January, 2020. (Online conference)

VIII. დისკრეტული მათემატიკის განყოფილება

1. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	დისკრეტული სტრუქტურების ზოგიერთი კომბინატორული მახასიათებელი და ამ მახასიათებლების ცვალებადობა გარკვეული ტიპის მოდელებში	2018 – 2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: ა. ხარაზიშვილი,</p> <p>პროექტის შემსრულებლები: ა. ხარაზიშვილი, მ. ბერიაშვილი, თ. ტეტუნაშვილი, თ. ქასრაშვილი</p>
<p>შესწავლილი იქნა იზომეტრიული ჩადგმის ინდექსის კომბინატორული თვისებები, ე.წ. at-სიმრავლეების, ot-სიმრავლეებისა და rt-სიმრავლეების სტრუქტურის აღწერა, ბორსუკის ჰიპოთეზასთან დაკავშირებული უარყოფითი შედეგები, ტარსკის კლასიკური პრობლემა ზოლების შესახებ, ერდოშ-მორდელის ცნობილი უტოლობის განზოგადებული ვერსიები, განათების ამოცანის ვარიანტები, ამორჩევის აქსიომის გეომეტრიული ფორმა და სხვ. ნაჩვენები იქნა დისკრეტული მათემატიკის (გრავთა თეორიის, სასრული და უსასრულო კომბინატორიკის, რამსეის თეორიის) მეთოდების ეფექტური გამოყენებების შესაძლებლობები გეომეტრიული სტრუქტურების კვლევებში.</p> <p>მიღებული იქნა ერთადერთობის თეორემები ფუნქციათა მწკრივებისათვის ისეთი სისტემების მიმართ, როგორებიცაა: სასრულ ფუნქციათა სისტემა, ლებეგის აზრით ზომად და სასრულ ფუნქციათა სისტემა და ასევე, ფუნქციათა ზოგიერთი ორთონორმირებული სისტემა.</p> <p>შესწავლილი იქნა ევკლიდური სიბრტყის უნიფორმული ქვესიმრავლეების დესკრიფციული სტრუქტურა და ამ ქვესიმრავლეების ზოგიერთი თვისება განზოგადებული ზომადობის ცნების თვალსაზრისით.</p> <p>შესწავლილი იქნა ფიგურათა მოცულობის ცნება, რომელიც არსებითად არის დაკავშირებული გეომეტრიის ისეთ საკითხებთან, როგორიცაა ფიგურათა ტოლშედეგილობა, ფიგურათა დაჭრა სასრულ რაოდენობა ნაწილებად და სხვა. ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ამოცანას წარმოადგენს ელემენტარული მოცულობის გაგრძელება ევკლიდეს სივრცის ფიგურათა რაც შეიძლება მდიდარ კლასზე. აღნიშნული ამოცანის ამოხსნა შესაძლებელია ინვარიანტული ზომის თეორიის ჩარჩოებში და ამ ამოცანის ამოხსნა დამოკიდებულია ევკლიდეს სივრცის გარდაქმნათა ჯგუფების წმინდა ალგებრულ თვისებებზე.</p>			

2. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების შესრულების შედეგები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	დისკრეტული სტრუქტურების ზოგიერთი კომბინატორული მახასიათებელი და ამ მახასიათებლების ცვალებადობა გარკვეული ტიპის მოდელებში	2018 – 2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: ა. ხარაზიშვილი,</p> <p>პროექტის შემსრულებლები: ა. ხარაზიშვილი, მ. ბერიაშვილი, თ. ტეტუნაშვილი, თ. ქასრაშვილი</p>
<p>შესწავლილი იქნა იზომეტრიული ჩადგმის ინდექსის კომბინატორული თვისებები, ე.წ. at-სიმრავლეების, ot-სიმრავლეებისა და rt-სიმრავლეების სტრუქტურის აღწერა, ბორსუკის ჰიპოთეზასთან დაკავშირებული უარყოფითი შედეგები, ტარსკის კლასიკური პრობლემა ზოლების შესახებ, ერდოშ-მორდელის ცნობილი უტოლობის განზოგადებული ვერსიები, განათების ამოცანის ვარიანტები, ამორჩევის აქსიომის გეომეტრიული ფორმა და სხვ. ნაჩვენები იქნა დისკრეტული მათემატიკის (გრაფთა თეორიის, სასრული და უსასრულო კომბინატორიკის, რამსეის თეორიის) მეთოდების ეფექტური გამოყენებების შესაძლებლობები გეომეტრიული სტრუქტურების კვლევებში.</p> <p>მიღებული იქნა ერთადერთობის თეორემები ფუნქციათა მწკრივებისათვის ისეთი სისტემების მიმართ, როგორებიცაა: სასრულ ფუნქციათა სისტემა, ლებეგის აზრით ზომად და სასრულ ფუნქციათა სისტემა და ასევე, ფუნქციათა ზოგიერთი ორთონორმირებული სისტემა.</p> <p>შესწავლილი იქნა ევკლიდური სიბრტყის უნიფორმული ქვესიმრავლეების დესკრიფციული სტრუქტურა და ამ ქვესიმრავლეების ზოგიერთი თვისება განზოგადებული ზომადობის ცნების თვალსაზრისით.</p> <p>შეისწავლილი იქნა ფიგურათა მოცულობის ცნება, რომელიც არსებითად არის დაკავშირებული გეომეტრიის ისეთ საკითხებთან, როგორიცაა ფიგურათა ტოლშედეგნილობა, ფიგურათა დაჭრა სასრულ რაოდენობა ნაწილებად და სხვა. ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ამოცანას წარმოადგენს ელემენტარული მოცულობის გაგრძელება ევკლიდეს სივრცის ფიგურათა რაც შეიძლება მდიდარ კლასზე. აღნიშნული ამოცანის ამოხსნა შესაძლებელია ინვარიანტული ზომის თეორიის ჩარჩოებში და ამ ამოცანის ამოხსნა დამოკიდებულია ევკლიდეს სივრცის გარდაქმნათა ჯგუფების წმინდა ალგებრულ თვისებებზე.</p>			

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

3.1.

№	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	ინვარიანტული ზომების ზოგიერთი ალგებრულ-ტოპოლოგიურ თვისება და მათი გამოყენებები მათემატიკა: FR-18-6190	2019-2021	პროექტის ხელმძღვანელი: ა. კირთაძე პროექტის შემსრულებლები: 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	პროექტის ხელმძღვანელები: რ. გეწაძე ა. მესხი პროექტის შემსრულებლები: 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 კერძოწარმოებულებიან დიფერენციალურ განტოლებებში მათემატიკა: FR-18-2499	2019-2022	პროექტის ხელმძღვანელი: ვ. კოკილაშვილი პროექტის კოორდინატორი: ა. მესხი პროექტის შემსრულებლები: შ. ტეტუნაშვილი ლ. ეფრემიძე თ. ტეტუნაშვილი ნ. სალია ც. ცანავა გ. იმერლიშვილი

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

6.1. მონოგრაფიები / წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
	ა. ხარაზიშვილი	Elements of Combinatorial Geometry, Part II ISBN 978-9941-8-2400-5	თბილისი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამომცემლობა	280

წიგნში გაშუქებულია კომბინატორული გეომეტრიის მთელი რიგი აქტუალური საკითხებისა და ავტორის მიერ მიღებული ახალი შედეგები. მათ შორის საყურადღებოა იზომეტრიული ჩადგმის ინდექსის კომბინატორული თვისებები, ე.წ. at-სიმრავლეების, ot-სიმრავლეებისა და rt-სიმრავლეების სტრუქტურის აღწერა, ბორსუკის ჰიპოთეზასთან დაკავშირებული უარყოფითი შედეგები, ტარსკის კლასიკური პრობლემა ზოლების შესახებ, ერდოშ-მორდელის ცნობილი უტოლობის განზოგადებული ვერსიები, განათების ამოცანის ვარიანტები, ამორჩევის აქსიომის გეომეტრიული ფორმა და სხვ. წიგნში ნაჩვენებია დისკრეტული მათემატიკის (გრაფთა თეორიის, სასრული და უსასრულო კომბინატორიკის, რამსეის თეორიის) მეთოდების ეფექტური გამოყენებების შესაძლებლობები გეომეტრიული სტრუქტურების კვლევებში.

6.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Sh. Tetunashvili, T. Tetunashvili	On sets of uniqueness of some function series, ISSN 2346-8092	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, 174, issue 3, 2020	თსუ-ს გამომცემლობა	3
2	M. Beriashvili	The uniform subsets of the Euclidean plane, ISSN 2346-8092	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, 174, issue 3, 2020	თსუ-ს გამომცემლობა	3

მოყვანილია ერთადერთობის თეორემები ფუნქციათა მწკრივებისათვის ისეთი სისტემების მიმართ, როგორცაა: სასრულ ფუნქციათა სისტემა, ლებეგის აზრით ზომად და სასრულ ფუნქციათა სისტემა, ასევე, ფუნქციათა ზოგიერთი ორთონორმირებული სისტემა.

განხილულია ევკლიდური სიბრტყის უნიფორმული სიმრავლეები და მათი ზომადობის ზოგიერთი საკითხი.

3	A. Kharazishvili	A measure zero set in the plane with absolutely nonmeasurable linear sections	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, 174, issue 3, 2020	თსუ-ს გამომცემლობა	4
---	------------------	---	--	--------------------	---

გარკვეული ტრანსფინიტიური კონსტრუქციის მეშვეობით აგებულია ზომა ევკლიდურ სიბრტყეზე, რომელიც აგრძელებს ლებეგის ზომას, არის ინვარიანტული და არსებობს ამ ზომის მიმართ უგულვებლყოფადი ბრტყელი სიმრავლე, რომლის ყველა წრფივი კვეთა არის აბსოლუტურად არაზომადი.

7. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

7.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამომცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
	A. Kharazishvili	On (n+1)-colorings of the n-space and associated isosceles simplexes doi.org/10.1007/s00022-020-0527-6	Journal of Geometry, v. 111, n. 2, 2020	Germany, Springer	2

შემოღებულია სტანდარტული n -სივრცის დასაშვები $(n+1)$ -გაფერადების ცნება და დადგენილია, რომ ასეთი გაფერადების დროს ყოველთვის არსებობს ყველა ფერის მატარებელი ტოლფერდა n -სიმკვლეველი.

8. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

8.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	თ. ქასრაშვილი	ელემენტარული მოცულობის ზოგიერთი თვისება	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/

2	შ. ტეტუნაშვილი, თ. ტეტუნაშვილი	ჯერადი ფუნქციური მწკრივების ერთადერთობის შესახებ	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთა- შორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en larged/2020/
3	მ. ბერიაშვილი	უნიფორმული სიმრავლეების ზომადობის ზოგიერთი თვისების შესახებ	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთა- შორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en larged/2020/

8. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
	M. Beriashvili	The uniform subsets of the Euclidean plane	Winter School in Abstract Analysis 2020, Czech Republic, Hejnice 25.01.2020-01.02.2020

IX. პროგრამირების განყოფილება

1. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

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

სინტაქსური შეთანადების პროცედურები მაღალი რიგის და ნომინალური ცვალებადადგილიანი ტერმებისთვის გაფართოებულ იქნა ეკვაციონალური (ბრტყელი, დაულაგებელი) თეორიებისთვის. დამტკიცებულია პროცედურების თვისებები. დადგენილია გამოთვლითი თვალსაზრისით კარგად მოქმედი (გაჩერებადი, პრაქტიკაში ეფექტური) ფრაგმენტები და ვარიანტები.

2. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების შესრულების შედეგები

2.1.

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

სინტაქსური შეთანადების პროცედურები მაღალი რიგის და ნომინალური ცვალებადადგილიანი ტერმებისთვის გაფართოებულ იქნა ეკვაციონალური (ბრტყელი, დაულაგებელი) თეორიებისთვის.

დამტკიცებულია პროცედურების თვისებები. დადგენილია გამოთვლითი თვალსაზრისით კარგად მოქმედი (გაჩერებადი, პრაქტიკაში ეფექტური) ფრაგმენტები და ვარიანტები.

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

3.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	კონტროლირებული ქართული ენა კომპიუტერული მეცნიერებანი: FR-19-18557 პროექტი სრულდება გმი-ს ბაზაზე	2020 - 2023	პროექტის ხელმძღვანელი: ბ. დუნდუა პროექტის მენეჯერი: ა. ჩუტრეკაშვილი შემსრულებლები: ბ. დუნდუა, თ. კუცია, ა. ჩუტრეკაშვილი, ნ. ამირიძე

პროექტის ფარგლებში კორპუსების ასაგებად შეგროვებულ იქნა ქართულ ენაზე დაწერილი საგანგებო სიტუაციების ინსტრუქციიდან აღებული ენობრივი მასალა. ჩატარებულია აღნიშნულ ინსტრუქციათა ორაზროვნობის ლინგვისტური ანალიზი.

3.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	პროლოგზე ალბათური პროგრამირება კომპიუტერული მეცნიერებანი: YS-18-1480 პროექტი სრულდება გმი-ს ბაზაზე	2018 - 2020	პროექტის ხელმძღვანელი: ბ. დუნდუა

გაფართოებულ იქნა პროლოგ ადრიცხვა არამკაფიო მსგავსების მიმართებით და განსაზღვრულ იქნა ოპერაციული სემანტიკა. შეთანადება პროლოგში წარმოადგენს გამოთვლის მთავარ მექანიზმს. შესაბამისად, შესწავლილ იქნა მსგავსების მიმართებით დაკავშირებული მიმდევრობებისთვის შეთანადების ამოხსნის ალგორითმი. ნაჩვენებია ალგორითმის კორექტულობა და სისრულე.

7. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

7.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	M. Marin, B. Dundua, T. Kutsia	A Rule-based System for Computation and Deduction in Mathematica	Lecture Notes in Computer Science - LNCS 12328, Springer	Springer	18
<p>ρLog არის სისტემა წესებზე დაფუძნებული პროგრამირებისთვის, რომელიც რეალიზებულია მათემატიკაზე (სისტემა კომპიუტერული ალგებრისთვის). ρLog იყენებს პირობითი გადაწერის წესებს გამოთვლისთვის და დედუქციისთვის, ასევე თარგებს მიმდევრობითი, კონტექსტური, ინდივიდუალური და ფუნქციონალური ცვლადებით, რაც იძლევა ბუნებრივ და მცირე ზომის სპეციფიკაციებს პირველი რიგის ლოგიკის გამომსახველობის მიღმა. ამასთან, წესები შეიძლება დაჭდევებულ იქნას სხვადასხვა სახის სტრატეგიებით, რაც იძლევა წესების გამოყენების კონტროლის საშუალებებს. ნაშრომში მოცემული იმპლემენტაცია ეფუძნება ადრე შექმნილ გადაწერაზე დაფუძნებულ ρLog აღრიცხვას. სტატიაში აღწერილია ρLog სისტემის შესაძლებლობები, ρLog არღიხვავა, მისი ძირითადი თვისებები და გამოყენებები.</p>					
2	B. Dundua, T. Kutsia, M. Marin, C. Pau	Constraint Solving over Multiple Similarity Relations	Leibniz International Proceedings in Informatics LIPIcs 167, Schloss Dagstuhl	Schloss Dagstuhl	19
<p>მსგავსების მიმართება არის რეფლექსური, სიმეტრიული და ტრანზიტული არამკაფიო მიმართება. სტატიაში განზოგადოებული იქნა ერთ მსგავსებაზე დაფუძნებული უნიფიკაცია მრავალ მსგავსებაზე დაფუძნებული უნიფიკაციით. მრავალ მსგავსებაზე დაფუძნებული უნიფიკაციის ამოხსნა საზოგადოდ რთულია, რადგან ასე განსაზღვრულ მიმართებას არ გააჩნია ტრანზიტულობის თვისება. აგებულ იქნა მრავალ მსგავსებაზე დაფუძნებული უნიფიკაციის ამოხსნის ალგორითმი. დამტკიცებულ იქნა ალგორითმის სისრულის, კორექტულობის და გაჩერებადობის თეორემები.</p>					
3	B. Dundua, T. Kutsia, M. Marin, C. Pau	Extending the ρ Log calculus with proximity relations	Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, Volume 334	Springer	18
<p>ρLog-prox არის წესებზე დაფუძნებული აღრიცხვა, რომელიც გამოიყენება როგორც ზუსტი, ასევე მიახლოებითი გამოთვლებისთვის. წესები წარმოდგენილია, როგორც მიმდევრობების პირობიანი ტრანსფორმაციები და აგებულია ცვლადადილიანი ფუნქციონალური სიმბოლოებით და ოთხი ტიპის ცვლადებით: თერმების ცვლადებით, მიმდევრობების ცვლადებით, ფუნქციონალური ცვლადებით და კონტექსტების ცვლადებით. ρLog-prox აფართოებს ρLog არამკაფიო მიახლოებითი მიმართებით, ე.ი. მიმართებით, რომელიც არის რეფლექსური და სიმეტრიული, მაგრამ არ არის ტრანზიტული. განსაზღვრულ იქნა სინტაქსი ρLog-prox-ის და შესწავლილ იქნა მისი</p>					

ოპერაციული სემანტიკა.					
4	B. Dundua, T. Kutsia, M. Marin, M. Rukhaia	Specification and Analysis of ABAC Policies in a Rule- Based Framework	Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, Volume 334	Springer	16
<p>ატრიბუტებზე დაფუძნებული წვდომის კონტროლი (ABAC) წვდომის მეტად მოქნილი მეთოდია, რომელიც ატრიბუტებისთვის მნიშვნელობების მინიჭება/ცვლილებას ეფუძნება. ატრიბუტები ახასიათებს მომხმარებელს, რესურსებს, გარემოს და სხვ. ABAC განაზოგადებს წვდომის ტრადიციულ მოდელებს (DAC, MAC, and RBAC) და ითვლება, რომ მათზე უფრო მოქნილი, სკალირებადი, და უსაფრთხოა ცვლად გარემოში, სადაც მომხმარებელთა რიცხვი მაღალია. მეორე მხრივ, ABAC-ის განვითარება მხოლოდ საწყის ეტაპზეა და ჯერაც არ არსებობს შეთანხმება მისი ფორმალური მოდელის შესახებ. ბოლო ხანებში რამდენიმე ასეთი მოდელი იქნა შემოთავაზებული, მათ შორის ოპერაციული მოდელები ABACα და ABACβ და ადმინისტრაციული მოდელი GURA. წვდომის კონტროლის ფორმალური აღწერა უაღრესად მნიშვნელოვანია, რადგან ცალსახად უნდა განისაზღვროს, თუ როგორ არეგულირებენ წესები სუბიექტის რესურსზე მოქმედებას, როგორ უნდა იქნას უზრუნველყოფილი ის, რომ თითოეულ მოთხოვნას ავტორიზაციის გადაწყვეტილება მოსდევდეს, როგორ უნდა იქნას გარანტირებული არაწინააღმდეგობრიობა და სხვ. აღწერილ იქნა ABAC-ის ოპერაციული და ადმინისტრაციული მოდელები ρLog-ფორმალიზმში. ნაჩვენებია იქნა ასეთი მიდგომის უპირატესობა, კერძოდ, რომ წესებზე დაფუძნებული ფორმალიზმი გამომსახველობითია, აქვს ნათელი დეკლარაციული სემანტიკა, შეიძლება მოხერხებულად იქნას გამოყენებული კონტროლის სტრატეგიების ანალიზისთვის, მათი თვისებების დასამტკიცებლად, კომპოზიციისთვის, ადმინისტრაციული შეკითხვების დასამუშავებლად.</p>					

8. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

8.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	ბ. დუნდუა	პიროლოგზე ალბათური პროგრამირება	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთა- შორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en larged/2020/

2	ჯ. ანთიძე	დიდი მოცულობის პროექტების დაპროგრამებისადმი სპეციალური მიდგომა	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთა-შორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/
---	-----------	--	---

დამატებითი ინფორმაცია:

ჯ. ანთიძის მიერ მომზადებულია შემდეგი სახელმძღვანელოები უმაღლესი სასწავლებლის სტუდენტებისათვის (ქართულ ენაზე):

1. დაპროგრამება c# ენაზე, 320 გვერდი;
2. ფორმალური ენები და გრამატიკები, 95 გვერდი.

X. საინჟინრო და ფიზიკური ამოცანების განყოფილება

1. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	დედამიწის ატმოსფერულ და იონოსფერულ შრეებში სტრუქტურული ტალღური ტურბულენტობის ფიზიკური და მათემატიკური მოდელირება	2018 – 2022	პროექტის ხელმძღვანელი: თ. კალაძე პროექტის შემსრულებლები: თ. კალაძე, ლ. წამალაშვილი, დ. კალაძე

გამოკვლეულია დედამიწის სუსტად იონიზირებულ იონოსფეროში წანაცვლებითი ზონალური ნაკადის მოქმედების ქვეშ მყოფი ულტრადაბალი სიხშირის გრძელმასშტაბოვანი (დედამიწის რადიუსის რიგის) ელექტრომაგნიტური პლანეტარული ტალღებისა და შესაბამისი არაწრფივი განმხოლოებული სტრუქტურების (ზონალური ქარები, სოლიტონები, გრიგალები) გავრცელების დინამიკა. განზოგადოებული მაგნიტოჰიდროდინამიკური თეორიის ბაზაზე შექმნილია შესატყვისი თვითშეთანხმებული ფიზიკური და მათემატიკური მოდელები, რომლებიც იონოსფეროს სამივე შრეში აღწერენ ელექტრომაგნიტური ტალღების გავრცელების დინამიკას ზონალურ ქართან ურთიერთქმედების გათვალისწინებით. დადგენილია ასეთი ტალღების გავრცელების პირობები, შესწავლილია მათი როგორც წრფივი, ასევე არაწრფივი მახასიათებლები, გამოაშკარავებულია ასეთი ტალღებისა და და ზონალური ქარების გენერაციის ახალი ფიზიკური მექანიზმები. გამოკვლეულია გასაშუალებული ზონალური ქარის გავლენა ზონალური ნაკადისა და არაწრფივი განმხოლოებული სტრუქტურების გენერაციაზე.

2. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების შესრულების შედეგები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	დედამიწის ატმოსფერულ და იონოსფერულ შრეებში სტრუქტურული ტალღური ტურბულენტობის ფიზიკური და მათემატიკური მოდელირება	2018 – 2022	პროექტის ხელმძღვანელი: თ. კალაძე პროექტის შემსრულებლები: თ. კალაძე, ლ. წამალაშვილი, დ. კალაძე

გამოკვლეულია დედამიწის სუსტად იონიზირებულ იონოსფეროში წანაცვლებითი ზონალური ნაკადის მოქმედების ქვეშ მყოფი ულტრადიდი სიხშირის გრძელმასშტაბოვანი (დედამიწის რადიუსის რიგის) ელექტრომაგნიტური პლანეტარული ტალღებისა და შესაბამისი არაწრფივი განმხოლოებული სტრუქტურების (ზონალური ქარები, სოლიტონები, გრიგალები) გავრცელების დინამიკა. განზოგადოებული მაგნიტოჰიდროდინამიკური თეორიის ბაზაზე შექმნილია შესატყვისი თვითშეთანხმებული ფიზიკური და მათემატიკური მოდელები, რომლებიც იონოსფეროს სამივე შრეში აღწერენ ელექტრომაგნიტური ტალღების გავრცელების დინამიკას ზონალურ ქართან ურთიერთქმედების გათვალისწინებით. დადგენილია ასეთი ტალღების გავრცელების პირობები, შესწავლილია მათი როგორც წრფივი, ასევე არაწრფივი მახასიათებლები, გამოამკარავებელია ასეთი ტალღებისა და ზონალური ქარების გენერაციის ახალი ფიზიკური მექანიზმები. გამოკვლეულია გასაშუალებელი ზონალური ქარის გავლენა ზონალური ნაკადისა და არაწრფივი განმხოლოებული სტრუქტურების გენერაციაზე.

4. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

4.1.

№	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)
	<p>წანაცვლებითი ნეიტრალური ქარის მოქმედების ქვეშ მყოფი როსბის ტიპის განმხოლოებული სტრუქტურების გენერაცია და არაწრფივი დინამიკა დედამიწის იონოსფეროში</p> <p>თურქეთის სამეცნიერო და ტექნოლოგიური კვლევის საბჭო (TUBITAK)</p> <p>შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი</p> <p>საიდენტიფიკაციო კოდი: 04-01</p> <p>პროექტი სრულდება გმი-ს ბაზაზე</p>	2019-2021	<p>პროექტის ხელმძღვანელები:</p> <p>თურქეთის მხრიდან - Ozcan Osman (ფირათის უნივერსიტეტი, თურქეთი)</p> <p>საქართველოს მხრიდან - თ. კალაძე</p> <p>პროექტის შემსრულებლები:</p> <p>საქართველოს მხრიდან: თ. კალაძე, ლ. წამალაშვილი, დ. კალაძე</p> <p>თურქეთის მხრიდან : Osman Ozcan, Ali Yesil, Mustafa Inc, Selcuk Sagir, Kadri Kurt</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.

7. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

7.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
	H. Ur-Rehman S. Mahmood T.D. Kaladze	Nonlinear periodic coupled Alfvén and ion-acoustic wave structures in plasmas, https://doi.org/10.1088/1402-4896/ab986a	Physica Scripta 8/95	IOP Publishing	

გამოკვლევულია შეწყვილებული ალფენისა და იონურ-აკუსტიკური ტალღების არაწრფივი გავრცელება ერთგვაროვან, დამაგნიტებულ და დაუჯახებად ელექტრონულ-იონურ პლაზმაში. მოდელში გათვალისწინებულია იონების პარალელური მოძრაობა, რაც განაპირობებს იონურ-აკუსტიკური ტალღებისა და ალფენის ტალღების შეწყვილებას პლაზმაში. წრფივ მიახლოებაში გამოყვანილია შესატყვისი დისპერსიული განტოლება და მისი დისპერსიული ეფექტები გაანალიზებულია როგორც ანალიზურად, ასევე რიცხოვრივად. რედუქციული შეშფოთების მეთოდისა და პერიოდული სასაზღვრო პირობების გამოყენებით მიღებულია კორტევეგა - დე ვრიზის განტოლება არაწრფივად შეწყვილებული ალფენისა და იონურ-აკუსტიკური ტალღებისათვის. იაკობის ელიფსური ფუნქციების საშუალებით გამოკვლევულია კნოიდალური ტალღური ამონახსნები და მიღებულია შესაბამისი სოლიტონური ამონახსნები. ჩატარებული რიცხვითი ამონახსნების საფუძველზე მიღებულია კნოიდალური ტალღებისა და სოლიტონური სტრუქტურების გრაფიკული დამოკიდებულება პლაზმის კინეტიკური წნევისა და მაგნიტური წნევის ფარდობის პარამეტრზე და გარე მაგნიტური ველის მიმართ გავრცელების კუთხეზე. ნაპოვნია, რომ დამაგნიტებულ პლაზმაში არსებობს დაბალი ამპლიტუდის კუმშვადი სტრუქტურები, რომლებიც ვრცელდებიან ალფენის სიჩქარეზე ნაკლები სიჩქარით.

8. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

8.2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
	T.D. Kaladze , O. Özcan, A. Yeşil, L.V. Tsamalashvili , D.T. Kaladze , M. Inc, S. Sağır, and K. Kurt	Generation of electromagnetic Rossby-Khantadze zonal flow under the action of mean shear flow in the Earth's ionosphere	10 th International Advances in Applied Physics & Materials Science Congress & Exhibition (APMAS 2020), October 14-20, 2020, Turkey (online conference) book_of_abstracts_apmas_2020.pdf (apmascongress.org)

XI. მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორია

1. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	უწყვეტი გარემოს ზოგიერთი არაწრფივი ამოცანის მოდელირება და მათი გათვლის ანალიზურ-დისკრეტული სქემები პროგრამული ენების გამოყენებით	2018 – 2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: თ. ვაშაყმაძე</p> <p>ქვეპროექტის ხელმძღვანელი: თ. დავითაშვილი</p> <p>ქვეპროექტის შემსრულებლები: თ. დავითაშვილი, გ. გელაძე, მ. შარიქაძე</p>

შესწავლილ იქნა თავისუფალი ზედაპირის ამოცანა დიდი სიბლანტის სითხეებისათვის და გამოკვლევულ იქნა სტოქსის ორგანოზომილებიანი განტოლებათა სისტემა სასრულ და უსასრულო არეებში უცნობი საზღვრით. ჩატარებული რიცხვითი გათვლების საფუძველზე აგებულ იქნა თავისუფალი ზედაპირის პროფილი, ამოცანის განსხვავებული პარამეტრებისთვის. ჩატარებულმა გათვლებმა გვიჩვენა, რომ გარე ნაკადის სიჩქარის გაზრდამ გამოიწვია სასაზღვრო ფენის სისქის შემცირება, ელექტროგამტარებლობის შემცირებამ გამოიწვია სასაზღვრო ფენის სისქის გაზრდა, მაგნიტური ველის გაძლიერება კი იწვევს სასაზღვრო ფენის შევიწროვებას. ასევე, როგორც მოსალოდნელი იყო, გათვლებმა აჩვენა, რომ სასაზღვრო ფენაში სითხის სიჩქარე იზრდება ფირფიტის ზედაპირიდან დაშორებისას და სასაზღვრო ფენის საზღვარზე უტოლდება გარე ნაკადის სიჩქარეს. მიმდინარეობდა მუშაობა ატმოსფეროს სასაზღვრო ფენის რიცხვითი მოდელის ბაზაზე ფიონების მოდელირების მიზნით. კერძოდ, ფიონური პროცესების ოპტიმიზაციის მიზნით შემუშავდა ნოტიო პროცესების კლასტერების მოდელირება და ნოტიო პროცესების რიცხვითი მოდელირების დროს მოდელის გართულება წყლის ორთქლის კონდენსაციის პარალელურად სუბლიმაციის დნობის პროცესის გათვალისწინებით.

2. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების შესრულების შედეგები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	უწყვეტი გარემოს ზოგიერთი არაწრფივი ამოცანის მოდელირება და მათი გათვლის ანალიზურ-დისკრეტული სქემები პროგრამული ენების გამოყენებით	2018 – 2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: თ. ვაშაყმაძე</p> <p>ქვეპროექტის ხელმძღვანელი: თ. დავითაშვილი</p> <p>ქვეპროექტის შემსრულებლები: თ. დავითაშვილი, გ. გელაძე, მ. შარიქაძე</p>

შესწავლილ იქნა თავისუფალი ზედაპირის ამოცანა დიდი სიბლანტის სითხეებისათვის და გამოკვლეულ იქნა სტოქსის ორგანოზომილებიანი განტოლებათა სისტემა სასრულ და უსასრულო არეებში უცნობი საზღვრით. ჩატარებული რიცხვითი გათვლების საფუძველზე აგებულ იქნა თავისუფალი ზედაპირის პროფილი, ამოცანის განსხვავებული პარამეტრებისთვის. ჩატარებულმა გათვლებმა გვიჩვენა, რომ გარე ნაკადის სიჩქარის გაზრდამ გამოიწვია სასაზღვრო ფენის სისქის შემცირება, ელექტროგამტარებლობის შემცირებამ გამოიწვია სასაზღვრო ფენის სისქის გაზრდა, მაგნიტური ველის გაძლიერება კი იწვევს სასაზღვრო ფენის შევიწროვებას. ასევე, როგორც მოსალოდნელი იყო, გათვლებმა აჩვენა, რომ სასაზღვრო ფენაში სითხის სიჩქარე იზრდება ფირფიტის ზედაპირიდან დაშორებისას და სასაზღვრო ფენის საზღვარზე უტოლდება გარე ნაკადის სიჩქარეს. მიმდინარეობდა მუშაობა ატმოსფეროს სასაზღვრო ფენის რიცხვითი მოდელის ბაზაზე ფიონების მოდელირების მიზნით. კერძოდ, ფიონური პროცესების ოპტიმიზაციის მიზნით შემუშავდა ნოტიო პროცესების კლასტერების მოდელირება და ნოტიო პროცესების რიცხვითი მოდელირების დროს მოდელის გართულება წყლის ორთქლის კონდენსაციის პარალელურად სუბლიმაციის დნობის პროცესის გათვალისწინებით.

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

3.1.

	<p>გარდამავალი (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>
	<p>საქართველოს ტერიტორიაზე კლიმატის მახასიათებელ ზოგიერთ ელემენტთა ცვლილების შესწავლა საპროგნოზო რეგიონალურ მოდელთა ანსამბლის საფუძველზე</p> <p>საბუნებისმეტყველო მეცნიერებანი: FR2017/FR17_548</p>	<p>2018-2021</p>	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: თ. დავითაშვილი შემსრულებლები: ი. სამარაძე, რ. ქვათაძე, ლ. მეგრელაძე.</p>

პროექტის ფარგლებში შესწავლილ იქნა მთელი რიგი დაგეგმილი სამეცნიერო და ტექნოლოგიური ამოცანები თავისი ოპერატიული ფუნქციებით. კერძოდ, პროექტით ჩატარებულ კვლევებში გამოყენებულია მონაცემთა არქივი, რომლის უმეტესი ნაწილი ხელმისაწვდომია დედამიწის სისტემის ფედერალური ქსელის (ESGF) ინფრასტრუქტურით. შეფასებული იქნა რეტროსპექტიული პროგნოზები. კერძოდ, პროექტში განხორციელდა რეტროსპექტიული პროგნოზი კავკასიის რეგიონისთვის მულტი-მოდელური სისტემის გამოყენებით, რომელიც შედგებოდა ოთხი რეგიონალური კლიმატის მოდელით (RCM) მართავადი ERA-Interim-დან და მეტეოროლოგიური კვლევითი ინსტიტუტის (MRI) მაღალი რეზოლუციის მოდელით GCM-MRI-AGCM3. ამგვარად, სულ შეფასდა ხუთი კლიმატის სიმულაცია CRU-ს მონაცემთა სადამკვირვებლო ბაზის საწყის მონაცემთა საშუალებით. როგორც ინდივიდუალური, ასევე მოდელის ანსამბლის გადამოწმებისთვის გამოყენებული იქნა კლიმატის კვლევის ჯგუფის (CRU) გლობალური ბადის მონაცემების კომპლექტი. ასევე, რეგიონალური კლიმატის ცვლილების შესასწავლად საქართველოს ტერიტორიისთვის რეგიონალური მოდელისა (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. კერძოდ, სტატისტიკური მასშტაბური შემცირების (statistical downscaling) მეთოდისთვის გამოყენებულ იქნა რეგიონალური კლიმატის მოდელის შეფასების სისტემა (RCMES). ჰაერის ტემპერატურის თვიური მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურები აღებული იქნება CMIP5 ბაზის 3 მოდელის (GCMs - MPI-ESM-MR; HadGEM2-ES; GFDL-CM3) მონაცემებიდან, რომლებისთვისაც 4 სხვადასხვა მეთოდით (Delta method (addition); Delta method (bias correction); Quantile mapping; Asynchronous linear regression) მოხდა მათი სტატისტიკური შემცირება საქართველოს 27 რეგიონისათვის. მიღებული შედეგების შედარებამ დაკვირვების შედეგად მიღებულ მონაცემებთან აჩვენა, რომ საერთო ჯამში, ყველა მოდელი წარმატებით ანხორციელებს საშუალო წლიური ტემპერატურის სივრცითი ცვალებადობის

სიმულაციას საქართველოში, კორელაციის კოეფიციენტებით 0.95-0.99 ფარგლებში და სტანდარტიზებული გადახრებით (STD, სიმულაციური მიწისპირა ჰაერის ტემპერატურის სივრცითი სტანდარტიზებული გადახრა, ნორმალიზებული დაკვირვების მონაცემებით) 0.8– 1.15 CRU– ს მონაცემებთან მიმართებაში, გარდა WRFC მოდელისა, უფრო დაბალი STD–ით (0.65). ასევე, მრავალმოდელიანი ანსამბლური საშუალო (ENS), AGCM3- თან ერთად, იძლევა ყველაზე მცირე RMSE-ს (საშუალო კვადრატული ცდომილება).

ცალკეული კლიმატური ქვერეგიონებისთვის სიმულაციური წლიური ციკლის შედარებამ CRU-ს ანალიზთან აჩვენა, რომ მრავალმოდელიანი ანსამბლი ზოგადად კარგად აღწერს ამ რეგიონებში დაკვირვებულ ტემპერატურულ რეჟიმს. ხუთივე სიმულაციას აქვს თითქმის იდენტური წლიური ციკლი და თვის საშუალო ტემპერატურის ცვლილების მსგავსი დიაპაზონი.

მიღებული შედეგების თანახმად შეიძლება გამოითქვას შემდეგი მოსაზრებები: (1) არ არსებობს ერთი მოდელი, რომელიც უკეთესია ყველა მაჩვენებლის მიხედვით, მაგრამ მნიშვნელოვანია ისიც, რომ ყველა მოდელს აქვს თავისი ძლიერი და სუსტი მხარეები; (2) უფრო მაღალი რეზოლუციის სიმულაციამ შეიძლება უფრო ადეკვატურად ასახოს რეგიონში ტემპერატურის ცვალებადობის სურათი; (3) განხილულ რეგიონულ დომენში, რომელიც ხასიათდება ძლიერი ზედაპირული არაერთგვაროვნებით, უფრო მაღალი რეზოლუციის სიმულაციების განხორციელებამ შესაძლოა განაპირობოს გადახრების გამკვეთრება ან შიდა ცვალებადობის გაზრდა მცირე მასშტაბებზე გადასვლისას, და შედეგად ვერ იქნას მიღებული განუზღვრელობების შემცირება; (4) მოდელირების შედეგებზე, ასევე, გავლენას ახდენს დაკვირვებასთან დაკავშირებული განუზღვრელობები. შემუშავებულ იქნა მცინვართა სისქის ცვლილების დინამიკის ამსახველი ორგანოზომილებიანი მათემატიკური მოდელი, დაფუძნებული არაწრფივი კერძოწარმოებულიანი დიფერენციალური განტოლების ინტეგრირებაზე, რომელიც თავის მხრივ ითვალისწინებდა მცინვარის მასის ბალანსის ცვლილებას. პირველად შეფასდა მცინვართა დნობის პროცესი მათემატიკური მოდელირებით, რომელიც ეყრდნობა მცინვართა გეომეტრიის დინამიკის და ტემპერატურის ინდექსის მოდელს, რაც უზრუნველყოფს მასის ბალანსის გათვლას მცინვარის დინამიურ მოდელირებაში. ამ მოდელის რიგი პარამეტრები საჭიროებს შემდგომ დაზუსტებას და ექსპერიმენტულ გამოცდას.

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

6.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიისსათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციოკოდი DOI	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემისადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
	A. Papukashvili, G. Papukashvili, M. Sharikadze	On the Numerical Computations of an Anti-plane Problem in the case of Isotropic Composite Body Weakenedby a Crack	Reports of Enlarged Session of the Seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics. V. 34, 2020. pp. 65-68.	Tbilisi, Georgia	4

ელასტიურობის თეორიის ანტიპრტყელი ამოცანა ბზარით შესუსტებული კომპოზიტური ორთოტროპული სიბრტყისთვის, დაყვანილია სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემაზე, რომელიც შეიცავს ფიქსირებულ სინგულარობას მახასიათებელი ფუნქციების მიმართ, როდესაც ბზარი კვეთს გამყოფ საზღვარს მართი კუთხით. მიღებული სისტემის ამონახსნის მოსაძებნად გამოყენებულია დისკრეტული სინგულარობის მეთოდი. აგებულია და რეალიზებულია შესაბამისი ალგორითმი და შესწავლილია ამონახსნების ყოფაქცევა. წარმოდგენილია გამოთვლების შედეგები.

7. ბექდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

7.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემისადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	T. Davitashvili, I. Samkharadze, M. Sharikadze	Modeling of Extreme Events and Regional Climate Variability on the territory of Caucasus (Georgia)	In Book “Applications of Mathematics and Informatics in Natutal Sciences and Engeneering” Editors: George Jaiani and David Natroshvili, the Springer Proceedings in Mathematics & Statistics book series (PROMS, volume 334)	Springer	22

ჩატარებულია სამი კუმულუსის პარამეტრიზაციისა და ამინდის კვლევისა და პროგნოზის (WRF) v.3.6 მოდელის ხუთი მიკროფიზიკური სქემის შედარებითი ანალიზი საქართველოში (თბილისი) ნალექების ოთხი განსაკუთრებული მოვლენისთვის 2015 და 2016 წლების ზაფხულში. ამ მოვლენების რეალურ დროში შესასწავლად გამოყენებულია გარემოსდაცვითი პროგრამები და ჩვენების სისტემა (READY). პროგნოზირებული მოვლენების შეფასება ხდება ამინდის რადარის მონაცემების საფუძვლიანი გამოკვლევით. წარმოდგენილია და გაანალიზებულია რიცხვითი გათვლების ზოგიერთი შედეგი WRF და READY სისტემების საფუძველზე.

2	T. Davitashvili, L. Megrelidze, I. Samkharadze, R. Kvatadze	Using modern technology to protect vineyards from hail amid climate change	E3S Web of Conferences the 9 th International Conference on 'Innovation and Modern Applied Science in Environmental Studies' (ICIES'9) December 25 th - 27 th , 2020 in Kenitra, Morocco	E3S Web of Conferences, Morocco, 2020 (accepted for publication)	6
---	--	--	---	--	---

საქართველოში საშიში ნალექების და სეტყვის დროული პროგნოზირების მიზნით ჩატარებული გაანგარიშების შედეგების ანალიზმა აჩვენა, რომ WRF მოდელის მიკროფიზიკის პარამეტრიზაციის სქემების ვარიანტები იწვევს რთულ რელიეფზე ნალექების პროგნოზების მნიშვნელოვან ცვალებადობას. ამასთან, READY სისტემის დიაგრამებმა ნათლად აჩვენა ატმოსფეროს არასტაბილურობა განხილული შემთხვევებისთვის.

3	T. Davitashvili	On liquid phase hydrates formation in pipelines in the course of gas non-stationary flow.	E3S Web of Conferences International Scientific and Technical Conference "Gashydrate Technologies: Global Trends, Challenges and Horizons", 11-13, Nov. 2020 Dnipro, Ukraine	E3S Web of Conferences, Ukraine, 2020 (accepted for publication)	10
---	------------------------	---	--	--	----

გაზსადენების დახშობის ძირითადი მიზეზებია ჰიდრატების წარმოქმნა, წყლის დანამატების

გაყინვა, დაბინძურება და სხვა. ამის თავიდან აცილების მიზნით გადაუდებელი ამოცანაა დროული ზომების მიღება მილსადენში ჰიდრატების წარმოქმნის წინააღმდეგ. გაზსადენებში გაზის ჰიდრატის წარმოქმნის შესაჩერებლად, არსებული მეთოდებიდან უფრო მისაღებია მათემატიკური მოდელირება ჰიდროდინამიკური მეთოდით. შესწავლილია მთავარ მილსადენებში ჰიდრატების წარმოშობის შესაძლო წერტილების პროგნოზირების პრობლემა გაზის არამდგრადი დინების და სითბოს გაცვლის გათვალისწინებით. პრობლემის გადასაჭრელად გამოკვლეულია კერძოწარმოებულნი დიფერენციალური განტოლებების სისტემა, რომელიც არეგულირებს გაზის არასტაციონარულ ნაკადს მაგისტრალურ გაზსადენში. გაზის ადიაბატური დინების შემთხვევაში წარმოდგენილია ანალიზური ამონახსნები და მითითებულია პრობლემის გადაწყვეტის შესაძლო გზა.

8. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

8.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დროდაადგილი
1	T. Davitashvili	Modelling of the Caucasus Glacier transformation based on one simple model	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/
2	T. Davitashvili	Numerical modeling of glacier transformation in the Caucasus,	საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 27-29 აგვისტო, 2020, ISSN 2233-355X
3	G. Geladze, M. Tevdoradze	On Numerical Modeling of the Impact of Turbulent Regimes on Atmospheric Boundary Layer Atmospheric Layer Processes	საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 27-29 აგვისტო, 2020, ISSN 2233-355X
4	A. Papukashvili, G. Papukashvili, M. Sharikadze	On the Numerical Computations of an Anti-plane Problem in the case of Isotropic Composite Body Weakened by a Crack. Reports of Enlarged Session of the Seminar of I. Vekua Institute of Applied	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის

		Mathematics.	სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/
5	A. Papukashvili, G. Papukashvili, M. Sharikadze	Approximate Solution of Anti-plane Problem of Elasticity Theory for Composite Isotropic Bodies Weakened by Crack.	საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 27-29 აგვისტო, 2020, ISSN 2233-355X

8. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	T. Davitashvili	On liquid phase hydrates formation in pipelines in the course of gas non-stationary flow	Scientific and Technical Conference "Gashydrate Technologies: Global Trends, Challenges and Horizons", 11-13, Nov. 2020 Dnipro, Ukraine (Online conference)
2	T. Davitashvili, I. Samkharadze, L. Megreladze, R. Kvatadze	Using modern technology to protect vineyards from hail amid climate change	the 9th International Conference on 'Innovation and Modern Applied Science in Environmental Studies' (ICIES'9) December 25th- 27th, 2020 in Kenitra, Morocco (Online conference)

დამატებითი ინფორმაცია:

- საანგარიშო პერიოდში თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ბიოლოგიის, ქიმიის, გეოგრაფიის, გეოლოგიის, ეკოლოგიის მიმართულების 75 სტუდენტს ჩაუტარდა ლაბორატორიულ მეცადინეობები კალკულუს 4-ში მათემატიკური პროგრამა Maple-ის საშუალებით. გარდა ამისა, ეს სტუდენტები გაეცნენ მათემატიკური მოდელების ელემენტებს და შესაბამის ამონახსნთა გრაფიკულ ინტერპრეტაციას.
- თ. დავითაშვილი ხელმძღვანელობდა თსუ დოქტორანტების ხ. მშვენიერაძის და ი. სამხარაძის მუშაობას.

XII. გამოყენებითი ლოგიკისა და პროგრამირების ლაბორატორია

1. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	წესებზე დაფუძნებული გამოთვლითი და ლოგიკური სტრუქტურები	2018 – 2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი (საზოგადოებრივ საწყისებზე): თ. კუცია (იოჰან კეპლერის უნივერსიტეტი, ლინცი, ავსტრია)</p> <p>ქვეპროექტის ხელმძღვანელი: მ. რუხაია</p> <p>ქვეპროექტის შემსრულებლები: მ. რუხაია, ლ. ტიბუა</p>
<p>შესწავლილ იქნა შაბლონთა აღრიცხვა, რომელიც წარმოადგენს ლამბდა აღრიცხვის ფუნქციონალური მექანიზმისა და ე.წ. ვარსკვლავური ტიპების შაბლონთა შეთანადების ინტეგრაციას. ვარსკვლავური ტიპები აღწერენ ტერმთა სასრულ მიმდევრობებს და შემოაქვთ მათში არადეტერმინირებულობა. განხორციელდა შაბლონთა აღრიცხვის პარამეტრიზაცია აბსტრაქტული შეთანადების ფუნქციით და დამტკიცდა მისი თვისებები, როგორცაა მაგალითად ტიპების შენარჩუნების თვისება.</p>			

2. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების შესრულების შედეგები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	წესებზე დაფუძნებული გამოთვლითი და ლოგიკური სტრუქტურები	2018 – 2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი (საზოგადოებრივ საწყისებზე): თ. კუცია (იოჰან კეპლერის უნივერსიტეტი, ლინცი, ავსტრია)</p> <p>ქვეპროექტის ხელმძღვანელი:</p>

			მ. რუხაია ქვეპროექტის შემსრულებლები: მ. რუხაია, ლ. ტიბუა
--	--	--	--

შესწავლილ იქნა შაბლონთა აღრიცხვა, რომელიც წარმოადგენს ლამბდა აღრიცხვის ფუნქციონალური მექანიზმისა და ე.წ. ვარსკვლავური ტიპების შაბლონთა შეთანადების ინტეგრაციას. ვარსკვლავური ტიპები აღწერენ ტერმთა სასრულ მიმდევრობებს და შემოაქვთ მათში არადეტერმინირებულობა. განხორციელდა შაბლონთა აღრიცხვის პარამეტრიზაცია აბსტრაქტული შეთანადების ფუნქციით და დამტკიცდა მისი თვისებები, როგორცაა მაგალითად ტიპების შენარჩუნების თვისება.

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

3.1.

№	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	NTRU-ზე დაფუძნებული კრიპტოსისტემების დიზაინი და ანალიზი ფორმალური მეთოდების გამოყენებით კომპიუტერული მეცნიერებანი: 04/03 პროექტი სრულდება გმი-ს ბაზაზე	2019-2021	პროექტის ხელმძღვანელი: მ. რუხაია პროექტის შემსრულებლები: ბ. დუნდუა, ლ. ტიბუა, ლ. კურტანიძე, ლ. მირცხულავა

პროექტის ფარგლებში მუშაობა მიმდინარეობდა პოსტ-კვანტური კრიპტოგრაფიული პროტოკოლების ფორმალურ ანალიზთან დაკავშირებით. გამოყენებული იყო Maude-NPA სისტემა. შესწავლილი იქნა NTRU Key Exchange პროტოკოლი და განხორციელდა მისი მოდელირება Maude-NPA-ში.

2	ურანგო არამკაფიო ლოგიკა და მისი გამოყენებები კომპიუტერული მეცნიერებანი: YS-19-367 პროექტი სრულდება გმი-ს	2019-2021	პროექტის ხელმძღვანელი: მ. რუხაია დამხმარე პერსონალი: ა. ბიშარა
---	--	-----------	---

ბაზაზე		
პროექტის ფარგლებში შემუშავდა ურანგო არამკაფიო ლოგიკა და მასზე მსჯელობის ტაბლო მეთოდი.		

3.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	წესებზე დაფუძნებული მიდგომა ატრიბუტებზე დაფუძნებული წვდომის კონტროლის მიმართ კომპიუტერული მეცნიერებანი: FR 17_439 პროექტი სრულდებოდა გმი-ს ბაზაზე	2017-2020	პროექტის ხელმძღვანელი (საზოგადოებრივ საწყისებზე): მ. მარინი (ტიმიშუარას დასავლეთის უნივერსიტეტი, რუმინეთი) პროექტის კოორდინატორი: მ. რუხაია პროექტის შემსრულებლები: ბ. დუნდუა, თ. კუცია

შესწავლილია ატრიბუტებზე დაფუძნებული წვდომის კონტროლის ბეტა ოპერაციული მოდელი. განხორციელებულია ამ მოდელის შესაბამის კონფიგურაციისა და პოლისების rhoLog ენაზე მოდელირება. დამტკიცებულია ამ მოდელის უსაფრთხოება.

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

6.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ბ. რუხაია, კ. ფხაკაძე	Shalva Pkhakadze - A Brief Overview of His Life	Applied Mathematics, Informatics and Mechanics, 25 , 2 ISSN 1512-0074	თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა	22

მიძღვნილია საქართველოში კლასიკური მათემატიკური ლოგიკის სკოლის ფუძემდებლის, საქართველოს დამსახურებული მეცნიერის, პროფესორ შალვა ფხაკაძის დაბადებიდან 100 წლისთავისადმი და დაფუძნებულია ბ. რუხაიას, ო. ჭანკვეტაძისა და კ. ფხაკაძის ადრე გამოცემულ მონოგრაფიაზე „შალვა ფხაკაძე“ (თბილისის სახემწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1999). წარმოადგენს შალვა ფხაკაძის პირადი და სამეცნიერო ცხოვრების მიმოხილვას. განხილულია შალვა ფხაკაძის სემანტიკური პროგრამა და ახალი მიდგომა ბუნებრივი ენების დამუშავებისადმი, რომელიც ეფუძნება შალვა ფხაკაძის აღნიშვნათა თეორიას.

2	ბ. დუნდუა, მ. რუხაია, ლ. ტიბუა	Star Types: A Type System for Pattern Calculus with Finitary Matching	Applied Mathematics, Informatics and Mechanics, 25 , 2 ISSN 1512-0074	თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა	10
---	--------------------------------------	---	---	-------------------------------------	----

შაბლონთა განხილული აღრიცხვა წარმოადგენს ლამბდა აღრიცხვის ფუნქციონალური მექანიზმი-სა და ვარსკვლავური ტიპების შაბლონთა შეთანადების ინტეგრაციას. ასეთი ტიპები აღწერენ ტერ-მთა სასრულ მიმდევრობებს და შემოაქვთ მათში არადეტერმინირებულობა. ჩატარებულია შაბ-ლონთა აღრიცხვის პარამეტრიზაცია აბსტრაქტული შეთანადების ფუნქციით და დამტკიცებულია მისი თვისებები როგორცაა, მაგალითად, ტიპების შენარჩუნების თვისება.

7. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

7.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
	ა. ბიშარა, მ. რუხაია	Towards Unranked Fuzzy Theory. DOI: 10.1109/SAIC51296. 2020.9239168	IEEE 2nd International Conference on System Analysis & Intelligent Computing, Proceedings	IEEE Xplore Digital Library, 2020	4

ცოდნის ფორმალური წარმოდგენის მთავარი იარაღია ონთოლოგიები, რაც ლოგიკაზე დაფუძნე-ბული ფორმალური ენის წინადადებათა ერთობლიობაა. ასეთ ფორმალურ წინადადებათა ერთობ-ლიობას იყენებენ ავტომატიზირებული მსჯელობის მოდულები, რომ მოცემული ინფორმაციიდან გააკეთონ დასკვნები და პასუხები გასცენ დასმულ შეკითხვებს. მიუხედავად იმისა, რომ ონთოლო-გიის ენები სტანდარტიზებულია W3C ორგანიზაციის მიერ, მნიშვნელოვანი პრობლემები ჯერ კი-დეც გადაუჭრელია. ერთ-ერთ აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს ე.წ. არამკაფიო ონთოლოგიე-ბი, სადაც წარმოდგენილი ინფორმაცია არაცხადი და გაურკვეველია. არამკაფიო ონთოლოგიები მიიღება არამკაფიო ლოგიკის ინტეგრაციით ონთოლოგიებში. ასეთ ონთოლოგიებს ფართო გამოყენება აქვს სხვადასხვა სფეროში, როგორცაა მედიცინა, ბიოლოგია, ელექტრონული კომერ-ცია და სხვა. ჩამოყალიბებულია ურანგო არამკაფიო ლოგიკა და შესწავლილია მისი თვისებები. მიდგომის სიახლე მდგომარეობს იმაში, რომ მრავალმნიშვნელობიანი ლოგიკა ფართოვდება მიმ-დევრობითი ცვლადებითა და ურანგო ფუნქციონალური და პრედიკატული სიმბოლოებით. ურან-გო არამკაფიო ლოგიკა აჩენს ცოდნის მოდელირების გაფართოების შესაძლებლობას სხვადასხვა დარგებში.

8. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

8.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
	მ. რუხაია	Unranked Fuzzy Logic and its Applications	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2020/

8. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	მ. რუხაია, ა. ბიშარა	Towards Unranked Fuzzy Theory	IEEE 2nd International Conference on System Analysis & Intelligent Computing, Kiev, Ukraine, 5-9 October, 2020 http://saic.ieee.org.ua/ (Online conference)
2	მ. რუხაია, ს. აკლილეკ, ბ. დუნდუა	Post-Quantum Cryptosystems and Their Formal Analysis	3rd International Conference on Advanced Technologies, Computer Engineering and Science, 3-5 June, 2020, Karabuk, Turkey, https://www.icatces.org/ (Online conference)

დამატებითი ინფორმაცია:

საანგარიშო პერიოდში თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ბიოლოგიის, ქიმიის, გეოგრაფიის, გეოლოგიის, ეკოლოგიის მიმართულების 105 სტუდენტს ჩაუტარდა ლაბორატორიულ მეცადინეობები კალკულუს 4-ში მათემატიკური პროგრამა Maple-ის საშუალებით. გარდა ამისა, ეს სტუდენტები გაეცნენ მათემატიკური მოდელირების ელემენტებს და შესაბამის ამონახსნთა გრაფიკულ ინტერპრეტაციას.

XIII. უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემებისა და ანალიზის მონათესავე საკითხების ლაბორატორია

1. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	დრეკადობის სამ - და ორგანოზომილებიანი თეორიისა და გარსთა თეორიის ამოცანები სხვადასხვა ფიზიკური ველის გათვალისწინებით	2018 – 2022	პროექტის ხელმძღვანელი: თ. მეუნარგია ქვეპროექტის ხელმძღვანელი: რ. ჯანჯღავა ქვეპროექტის შემსრულებლები: რ. ჯანჯღავა, ი. ცაგარელი

განხილულია ცარიელფორებიანი კოსერას გარემოს დრეკადი წონასწორობა. სამგანზომილებიან სტატიკურ შემთხვევაში დამტკიცებულია ლიფშიცის საზღვრის მქონე არისათვის დირიხლეს ტიპის და შერეული სასაზღვრო ამოცანების სუსტი ამონახსნების არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები სობოლევის შესაბამის სივრცეში. შემდგომ განხილულია ბრტყელი დეფორმაციის შემთხვევა და შესაბამისი განტოლებათა სისტემა ჩაწერილია კომპლექსურ ფორმაში. მიღებულია ამ განტოლებათა სისტემის ზოგადი ამონახსნის წარმოდგენები კომპლექსური ცვლადის ანალიზური ფუნქციებისა და ჰელმჰოლცის განტოლებათა ამონახსნების საშუალებით. მიღებული კოლოსოვ-მუსხელიშვილის ფორმულათა ანალოგის გამოყენებით ამოხსნილია სასაზღვრო ამოცანები წრისათვის და უსასრულო არისათვის წრიული ხვრელით. ანალიზურად ამოხსნილია კირშის ამოცანა იზოტროპული დრეკადი ფირფიტებისათვის სიცარიელეებით და დისლოკაციის ამოცანები ცარიელი ფორების მქონე წრიული რგოლის ფორმის იზოტროპული ფირფიტებისათვის. თერმოდრეკადობის წრფივი თეორიის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემის ზოგადი ამონახსნის სპეციალური წარმოდგენები ცარიელფორებიანი სხეულებისათვის აგებულია ელემენტარული ფუნქციების გამოყენებით. მიღებული წარმოდგენები გამოყენებულია ცარიელფორებიანი ბრტყელი სხეულებისათვის თერმოდრეკადობის სტატიკის სასაზღვრო ამოცანების ამოსახსნელად. ამონახსნები წარმოდგენილია ეფექტურად - აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი ნწკრივების სახით.

შესწავლილია დინამიკის საწყის-სასაზღვრო ამოცანები ორგვარი ფორების შემცველი წრისათვის. ლაპლასის გარდაქმნით ეს ამოცანები დაიყვანება ე.წ. ფსევდორხევის ამოცანებზე. აგებულია ფსევდორხევის ამოცანათა ამონახსნების სპეციალური წარმოდგენები მეტაჰარმონიული ფუნქციების გამოყენებით. ფსევდორხევის ამოცანების ამონახსნები მიღებულია აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივების სახით. მტკიცდება, რომ შებრუნებული გარდაქმნები იძლევა თავიდან დასმული დინამიკის ამოცანების ამონახსნებს. შესწავლილია განხილული ამოცანების ამონახსნთა ერთადერთობის საკითხი. აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივების სახით

ამოხსნილია კვაზისტატიკის სასაზღვრო ამოცანები ორგვარი ფორების შემცველი დრეკადი წრისათვის. გამოკვლეულია ამოცანათა ამონახსნების ერთადერთობის საკითხი.

2. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების შესრულების შედეგები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
	დრეკადობის სამ - და ორგანოზომილებიანი თეორიისა და გარსთა თეორიის ამოცანები სხვადასხვა ფიზიკური ველის გათვალისწინებით	2018 – 2022	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: თ. მეუნარგია</p> <p>ქვეპროექტის ხელმძღვანელი: რ. ჯანჯღავა</p> <p>ქვეპროექტის შემსრულებლები: რ. ჯანჯღავა, ი. ცაგარელი</p>

განხილულია ცარიელფორებიანი კოსერას გარემოს დრეკადი წონასწორობა. სამგანზომილებიან სტატიკურ შემთხვევაში დამტკიცებულია ლიფშიცის საზღვრის მქონე არისათვის დირიხლეს ტიპის და შერეული სასაზღვრო ამოცანების სუსტი ამონახსნების არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები სობოლევის შესაბამის სივრცეში. შემდგომ განხილულია ბრტყელი დეფორმაციის შემთხვევა და შესაბამისი განტოლებათა სისტემა ჩაწერილია კომპლექსურ ფორმაში. მიღებულია ამ განტოლებათა სისტემის ზოგადი ამონახსნის წარმოდგენები კომპლექსური ცვლადის ანალიზური ფუნქციებისა და ჰელმჰოლცის განტოლებათა ამონახსნების საშუალებით. მიღებული კოლოსოვ-მუსხელიშვილის ფორმულათა ანალოგის გამოყენებით ამოხსნილია სასაზღვრო ამოცანები წრისათვის და უსასრულო არისათვის წრიული ხვრელით. ანალიზურად ამოხსნილია კირშის ამოცანა იზოტროპული დრეკადი ფირფიტებისათვის სიცარიელებით და დისლოკაციის ამოცანები ცარიელი ფორების მქონე წრიული რგოლის ფორმის იზოტროპული ფირფიტებისათვის. თერმოდრეკადობის წრფივი თეორიის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემის ზოგადი ამონახსნის სპეციალური წარმოდგენები ცარიელფორებიანი სხეულებისათვის აგებულია ელემენტარული ფუნქციების გამოყენებით. მიღებული წარმოდგენები გამოყენებულია ცარიელფორებიანი ბრტყელი სხეულებისათვის თერმოდრეკადობის სტატიკის სასაზღვრო ამოცანების ამოსახსნელად. ამონახსნები წარმოდგენილია ეფექტურად - აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი ნწკრივების სახით.

შესწავლილია დინამიკის საწყის-სასაზღვრო ამოცანები ორგვარი ფორების შემცველი წრისათვის. ლაპლასის გარდაქმნით ეს ამოცანები დაიყვანება ე.წ. ფსევდორხევის ამოცანებზე. აგებულია ფსევდორხევის ამოცანათა ამონახსნების სპეციალური წარმოდგენები მეტაჰარმონიული ფუნქციების გამოყენებით. ფსევდორხევის ამოცანების ამონახსნები მიღებულია აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივების სახით. მტკიცდება, რომ შებრუნებული გარდაქმნები იძლევა თავიდან დასმული დინამიკის ამოცანების ამონახსნებს. შესწავლილია განხილული ამოცანების

ამონახსნთა ერთადერთობის საკითხი. აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივების სახით ამოხსნილია კვაზისტატიკის სასაზღვრო ამოცანები ორგვარი ფორმების შემცველი დრეკადი წრისათვის. გამოკვლეულია ამოცანათა ამონახსნების ერთადერთობის საკითხი.

7. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

7.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	I. Tsagareli	Solution of Boundary Value Problems of Thermoelasticity for a Porous Disk with Voids DOI: 10.1615/JPorMedia.2020025807	Journal of Porous Media, 23, 2, 2020	© 2020 by Begell House	8

თერმოდრეკადობის წრფივი თეორიის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემის ზოგადი ამონახსნის სპეციალური წარმოდგენები ცარიელფორებიანი სხეულებისათვის აგებულია ელემენტარული ფუნქციების გამოყენებით. ეს თავდაპირველი სისტემის უფრო მარტივი სტრუქტურის განტოლებებზე მიყვანის საშუალებას იძლევა. მიღებული წარმოდგენები გამოყენებულია ცარიელფორებიანი ბრტყელი სხეულებისათვის თერმოდრეკადობის სტატიკის სასაზღვრო ამოცანების ამოსახსნელად. ამონახსნები წარმოდგენილია ეფექტურად - აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივების სახით.

2	I. Tsagareli	Solution of dynamic boundary value problems for an elastic disk with double porosity DOI: 10.1007/s42452-020-03764-1	SN Applied Sciences volume 2, Article number: 1962 (2020)	Springer Nature Switzerland AG	15
---	--------------	--	---	--------------------------------	----

განხილულია დინამიკის საწყის-სასაზღვრო ამოცანები ორგვარი ფორმების შემცველი წრისათვის. ლაპლასის გარდაქმნით ეს ამოცანები დაიყვანება ე.წ. ფსევდორხევის ამოცანებზე. აგებულია ფსევდორხევის ამოცანათა ამონახსნების სპეციალური წარმოდგენები მეტაჰარმონიული ფუნქციების გამოყენებით. ფსევდორხევის ამოცანების ამონახსნები მიღებულია აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივების სახით. მტკიცდება, რომ შებრუნებული გარდაქმნები იძლევა თავიდან დასმული დინამიკის ამოცანების ამონახსნებს. შესწავლილია განსახილველი ამოცანების ამონახსნთა ერთადერთობის საკითხი.

3	R. Janjgava, B. Gulua, S. Tsotniashvili	Some Boundary Value Problems for a Micropolar Porous Elastic Body DOI: 10.24423/aom.3504	Archives of Mechanics, 72, 2020	Warsaw, Polish Academy of Sciences	26
---	---	--	---------------------------------	------------------------------------	----

განხილულია კოსერას ფოროვანი გარემო სიცარიელებით. სამგანზომილებიან სტატიკურ შემთხვევაში დამტკიცებულია ლიფშიცის საზღვრის მქონე არისათვის ზოგიერთი სასაზღვრო ამოცანების სუსტი ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები. შემდეგ განხილულია ბრტყელი დეფორმაციის შემთხვევა და შესაბამისი განტოლებათა სისტემა ჩაწერილია კომპლექსური ფორმაში. მიღებულია ამ განტოლებათა სისტემის ზოგადი ამონახსნის წარმოდგენა კომპლექსური ცვლადის ანალიზური ფუნქციებისა და ჰელმჰოლცის განტოლებათა ამონახსნების საშუალებით. კოლოსოვ-მუსხელიშვილის ფორმულის მიღებული ანალოგის გამოყენებით, ამოხსნილია სასაზ-

ღვრო ამოცანები წრისათვის და უსასრულო არისათვის წრიული ხვრელით.					
4	B. Gulua, R. Janjgava	Boundary Value Problems of the Plane Theory of Elasticity for Materials with Voids DOI.org/10.1007/978-3-030-56356-1_13	Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering, 2020	Springer Proceedings in Mathematics & Statistics	10
განხილულია ბრტყელი დეფორმაციის შემთხვევა წრფივი დრეკადი მასალისთვის სიცარიელეებით. შესაბამისი განტოლებათა სისტემა ჩაწერილია კომპლექსური სახით და მისი ზოგადი ამონახსნი წარმოდგენილია კომპლექსური ცვლადის ორი ანალიზური ფუნქციისა და ჰელმჰოლცის განტოლების ამონახსნის საშუალებით. მიღებული ზოგადი ამონახსნის გამოყენებით ამოხსნილია სასაზღვრო ამოცანები წრისთვის და უსასრულო არისთვის წრიული ხვრელით.					

8. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

8.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება, ჩატარების დრო და ადგილი
1	ი. ცაგარელი	კვაზისტატიკის ამოცანების ამოხსნა ორგვარი ფორუმის შემცველი წრისათვის	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/
2	რ. ჯანჯღავა	ცარიელი ფორუმის მქონე ფირფიტების დრეკადი წონასწორობის შესახებ	ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 16-19 სექტემბერი, 2020 (დისტანციური კოფერენცია) http://www.viam.science.tsu.ge/en/larged/2020/
3	რ. ჯანჯღავა	ზოგიერთი სასაზღვრო	საქართველოს მექანიკოსთა

		ამოცანის ამოხსნა ცარიელი ფორების მქონე ფირფიტებისათვის	კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 27-29 აგვისტო, 2020, ISSN 2233-355X
--	--	--	--

დამატებითი ინფორმაცია:

საანგარიშო პერიოდში თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის, ბიოლოგიის, ქიმიის, გეოგრაფიის, გეოლოგიის, ეკოლოგიის მიმართულების სხვადასხვა საფეხურის 134 სტუდენტს ჩაუტარდა ლაბორატორიულ მეცადინეობები კალკულუს 4-ში მათემატიკური პროგრამა Maple-ის საშუალებით. გარდა ამისა, ეს სტუდენტები გაეცნენ მათემატიკური მოდელირების ელემენტებს და შესაბამის ამონახსნთა გრაფიკულ ინტერპრეტაციას.