

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ნიკო მუსხელიშვილის სახელობის
გამოთვლითი მათემატიკის
ინსტიტუტის

2012 წლის

სამეცნიერო ანგარიში

შინაარსი

შესავალი.....	3
თავი 1. საბიუჯეტო სამუშაო პროგრამა.....	6
თავი 2. გრანტები.....	7
თავი 3. სამეცნიერო შედეგების მოკლე აღწერა.....	9
გამოთვლითი მეთოდების განყოფილება.....	9
აღბათურ - სტატისტიკური მეთოდების განყოფილება.....	14
მათემატიკური მოდელირების განყოფილება.....	19
პროგრამირებისა და ინფორმატიკის განყოფილება.....	24
თავი 4. მივლინებები.....	29
თავი 5. დამატებითი ინფორმაცია.....	30
დანართი 1. 2012 წელს გამოქვეყნებული და გამოსაქვეყნებლად გადაცემული ნაშრომები.....	33
დანართი 2. 2012 წელს საზღვარგარეთ და საქართველოში გამართულ სამეცნიერო ფორუმებზე წაკითხული მოხსენებები.....	40
დანართი 3. გრანტების ჩამონათვალი.....	45

შესავალი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ნიკო მუსხელიშვილის სახელობის გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტში ამჟამად ფუნქციონირებს 4 სამეცნიერო განყოფილება და კომპიუტერული ცენტრი. 2012 წლის ბოლოს ინსტიტუტში მუშაობდა 66 თანამშრომელი. აქედან სამეცნიერო თანამდებობა უჭირავს 35-ს, რომელთაგან 12 მთავარი მეცნიერ-თანამშრომელია, 9 – უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი, 14 – მეცნიერ-თანამშრომელი. ინსტიტუტის თანამშრომლებიდან ერთი არის საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წევრი, 12 მეცნიერებათა დოქტორია, 24 – მეცნიერებათა კანდიდატი.

საანგარიშო წლის განმავლობაში: გამოქვეყნებულია 43 სტატია; იბეჭდება 2 მონოგრაფია და 15 სტატია; მომზადებულია გამოსაქვეყნებლად 2 სტატია (იხ. დანართი 1).

საანგარიშო პერიოდში ინსტიტუტში მუშავდებოდა: შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული 1 სახელმწიფო-სამეცნიერო საგრანტო პროექტი; ორი თანამშრომელი მონაწილეობდა შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული 2 სახელმწიფო-სამეცნიერო საგრანტო პროექტში. ინსტიტუტის ერთმა თანამშრომელმა მიიღო საერთაშორისო ინდივიდუალური გრანტი. ინსტიტუტი, როგორც სტუ-ს წარმომადგენელი, იყო კოორდინატორი ევროკავშირის მე-7 ჩარჩო-პროგრამის საგრანტო პროექტის №266155, GEO-RECAP, (2010-2012) (იხ. თავი 2 და დანართი 3).

ინსტიტუტის თანამშრომლებმა საანგარიშო წელს მონაწილეობა მიიღეს და 19 მოხსენებით გამოვიდნენ 10 საერთაშორისო კონფერენციაზე, რომელთაგან 6 ჩატარდა საზღვარგარეთ; 4 მოხსენება გაკეთდა 4 ადგილობრივ კონფერენციაზე (იხ. დანართი 2).

ინსტიტუტის 6 მეცნიერ-თანამშრომელი მივლინებული იყო საზღვარგარეთის ქვეყნებში 7 საერთაშორისო სამეცნიერო ღონისძიებაში მონაწილეობის მისაღებად (იხ. თავი 4).

ინსტიტუტის მეცნიერ-თანამშრომლის, ალექსანდრე ლაშხის რედაქტორობით გამოქვეყნდა საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალის 5 ნომერი; ინსტიტუტის

თანამშრომლებმა ოპონირება გაუწიეს 4 სადოქტორო (აკადემიური ხარისხი) დისერტაციას; ინსტიტუტის მეცნიერ-თანამშრომელი გიორგი ჭელიძე იყო 2012 წლის მათემატიკის საერთაშორისო ოლიმპიადაში მონაწილე საქართველოს ნაკრები გუნდის ლიდერი; ინსტიტუტის თანამშრომლებმა ორგანიზება გაუკეთეს 2 საერთაშორისო ღონისძიებას (იხ. თავი 5).

თავი 1. საბიუჯეტო სამუშაო პროგრამა

გამოთვლითი მეთოდების განყოფილება

თემა: ზოგიერთი კლასის ორიენტირებული მიახლოებითი სქემები და რიცხვითი ექსპერიმენტი

(თემის ხანგრძლივობა – 4 წელი, 2011-2014, II ეტაპი, 2012 წელი)

1. სააპროქსიმაციო სქემები კოშის ტიპისა და შესაბამისი სინგულარული ინტეგრალებისათვის. მათი გამოყენების ძირითადი კრიტერიუმები.
2. ჰარმონიულ და ბიჰარმონიულ ფუნქციათა კლასებთან დაკავშირებული გარკვეული სასაზღვრო ამოცანების რიცხვითი ამოხსნის ორიენტირებული რიცხვითი ალგორითმები სხვადასხვა ტიპის კონკრეტული არეებისათვის.
3. ფენოვან გარსთა თეორიის არაწრფივი დეფორმაციის ამოცანების ამოხსნის ზოგიერთი ალგორითმის აგებისა და რეალიზაციის საკითხები.
4. არაწრფივ დიფერენციალურ განტოლებათა ალგებრული თეორიის საკითხები.
5. კვანტური ველის პრობლემატიკასთან დაკავშირებული ზოგიერთი კლასის ამოცანები.

ალბათურ-სტატისტიკური მეთოდების განყოფილება

თემა: ალგებრულ სტრუქტურებში ალბათურ - სტატისტიკური ამოცანები

(თემის ხანგრძლივობა – 4 წელი, 2011-2014, II ეტაპი, 2012 წელი)

1. უპირობოდ და დიაგონალურად კანონიკური გაუსის შემთხვევითი ელემენტები.
2. შემთხვევითი მწკრივების კრებადი გადანაცვლებების არსებობის საკითხების შესწავლა. გამოყენებები ფუნქციონალურ ანალიზსა და განრიგების თეორიაში.
3. სტოქასტური ტიპის რიმან-სტილტესის ინტეგრალის კვლევა უსასრულოგანზომილებიან შემთხვევაში.

მათემატიკური მოდელირების განყოფილება

თემა: სოციალური და ეკონომიკური ამოცანების მათემატიკური მოდელირება და შესაბამისი გამოთვლითი მეთოდებისა და ოპტიმალური ალგორითმების დამუშავება.

(თემის ხანგრძლივობა – 4 წელი, 2011-2014, II ეტაპი, 2012 წელი)

1. საბაზრო ეკონომიკის ზოგიერთი ამოცანის მათემატიკური მოდელის დამუშავება თამაშთა თეორიის ჩარჩოებში.
2. მარაგთა მართვის ერთი მრავალარხიანი ამოცანის მათემატიკური მოდელის დამუშავება.
3. აგროსამრეწველო ინტეგრირებული ფორმირებების ოპტიმალური ფუნქციონირების ეკონომიკური მათემატიკური მოდელისა და მათი რეალიზების შესაბამისი ალგორითმების დამუშავება.
4. გარემოს დაბინძურებისა და გულისხმადარღვთა დაავადებების კორელაციური და რეგრესიული კავშირების გამოკვლევა მონიტორინგის ახალი სტატისტიკური მასალის საფუძველზე.
5. კრიპტოგრაფიული ამოცანების კვლევა ელიფსური წირების თეორიის მეთოდებით.
6. განზოგადებულად ცენტრალური ალგორითმების აგება არაკორექტული და კომპიუტერული ტომოგრაფიის ამოცანებისათვის.

ინფორმატიკის განყოფილება

ახალი საინფორმაციო ტექნოლოგიების კვლევა და დამუშავება

(თემის ხანგრძლივობა – 4 წელი, 2011-2014, II ეტაპი, 2012 წელი)

1. თანამედროვე ფუნქციონალური პროგრამების სპეციფიკაციის საკითხები.
2. ელიფსური წირების თეორიულ-რიცხვითი ასპექტები.
3. მარკოვის ტიპის სისტემების აგრეგირების საკითხები.
4. სიმეტრიული დაშიფვრის კრიპტოგრაფიული სისტემები.
5. კონფლიქტების მართვის ზოგადი ინფორმაციული მოდელები (2 წელი).
6. მათემატიკური ფიზიკის ამოცანების ამოხსნის პარალელური ალგორითმები.

თავი 2. გრანტები

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტები

მიმდინარე პროექტები

1. პროექტი GNSF/FT09_99_3-104: “ალბათური განაწილებების დახასიათების ამოცანები და მათი გამოყენებები”. ხელმძღვანელი – ვ. ტარიელაძე. ძირითადი შემსრულებლები: ვ. კვარაცხელია (მენეჯერი), ნ. ვახანია, ბ. მამფორია, გ. ჭელიძე. <http://217.147.224.46/PUBLIC2009/default.aspx>
2. პროექტი GNSF/FR/507/4-150/11: "ინფოკომუნიკაციური ქსელების საიმედოობრივი დაგეგმვის (სტრუქტურული მართვის) ახალი ნახევრადმარკოვული მოდელები". ძირითადი შემსრულებელი მ. მენტეშაშვილი, კონსულტანტი ჰ. ელაძე. 2012–2014

2012 წელს დასრულებული პროექტები

3. პროექტი GNSF/ST08/3-384: “მაქსიმალური უტოლობები გადანაცვლებებისთვის, გამოყენებები ფუნქციონალურ ანალიზსა და დაგეგმვის თეორიაში”. ხელმძღვანელი – ს. ჩობანიანი. ძირითადი პერსონალი: ა. შანგუა (მენეჯერი), ლ. ჩობანიანი, ვ. ტარიელაძე, გ. გიორგობიანი. პროექტის ხანგრძლივობა – 3 წელი. <http://gnsf.dynup.net/PUBLIC2008/default.aspx>
4. პროექტი GNSF/ST08/3-390: “სინგულარული ინტეგრალების აპროქსიმაციისა და ფუნდამენტურ ამოხსნათა მეთოდების გამოყენების შესახებ ზოგიერთი კლასის სასაზღვრო ამოცანების მიახლოებით ამოხსნებში”. ხელმძღვანელი – ჯ. სანიკიძე. ძირითადი პერსონალი: მ. ზაქრაძე (მენეჯერი), გ. ქუთათელაძე, მ. მირიანაშვილი. პროექტის ხანგრძლივობა – 3 წელი. <http://gnsf.dynup.net/PUBLIC2008/default.aspx>

საერთაშორისო გრანტები

1. ევროკავშირის გრანტი FP7 ჩარჩო პროგრამის ფარგლებში: “Re-creation and building of capacities in Georgian ICT Research Institutes” (GEO-RECAP).2010-2012. FP7 Capacities Work programme 2010; Activity 7.6. Area INCO.2010-6.1: Eastern Europe and South Caucasus. Project N° 266155. <http://www.georecap.eu>
2. ს. ჩობანიანი. ინდივიდუალური გრანტი ISET-ში (International School of Economics at Tbilisi State University) ლექციების კურსის წასაკითხად. დონორი ორგანიზაცია: The Partnership for Economics, Education and Research Consortium.

თავი 3. სამეცნიერო შედეგების მოკლე აღწერა

გამოთვლითი მეთოდების განყოფილება

(განყოფილების გამგე – მთავარი მეცნიერ-თანამშრომელი, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი **ჯ. სანიკიძე**)

განყოფილების სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა აღნიშნულ პერიოდში გეგმით გათვალისწინებული ძირითადი საკითხების ირგვლივ მიმდინარეობდა განყოფილების პროფილისათვის დამახასიათებელი ტრადიციული განხილვების ფონზე, როგორც თეორიული, ასევე პრაქტიკული და, შესაბამისად, გამოყენებითი თვალსაზრისით. ზოგადად აღნიშნული კვლევა მოიცავდა ისეთ საკითხებს, როგორც კომპლექსური ცვლადის ფუნქციათა თეორიის სხვადასხვა სახის სასაზღვრო ამოცანების ამოხსნის მიახლოებითი (ზოგ შემთხვევაში ზუსტი) სქემების კონსტრუირებისა და რეალიზაციის პროცესების შესწავლა (რაც მათი დაფუძნებადობის, სიზუსტისა და მდგრადობის თვალსაზრისით განიხილებოდა); მათ შორის შეიძლება აღვნიშნოთ დრეკადობის თეორიის კონკრეტულ ამოცანებზე ორიენტირებული სქემები.

1. საანგარიშო პერიოდში მიღებული იქნა როგორც დასრულებული, ასევე ზოგიერთი გარდამავალი ხასიათის შედეგები. კერძოდ, განიხილებოდა კოშის გულიანი სინგულარული ინტეგრალური ოპერატორების აპროქსიმაციისა და მათი გამოყენების საკითხები. ამ მხრივ მნიშვნელოვანი ყურადღება დაეთმო სინგულარული ინტეგრალების მიახლოებით გამოთვლის ისეთ პროცესებს, როდესაც შესაბამისი კვადრატურული ფორმულების გამოყენების პროცესში მათი კვანძების თანმიმდევრობით ზრდა (სიზუსტის გაზრდის მიზნით) საშუალებას იძლევა წინა ბიჯებზე გამოთვლილი სიმკვრივის მნიშვნელობების გარკვეული სიმრავლე თავიდან იქნას გამოყენებული, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს გამოთვლითი პროცესების მოცულობას და, მეორეს მხრივ, გამოთვლების სიზუსტის კონტროლის ეფექტურ კრიტერიუმს წარმოადგენს. მიღებულია აპროქსიმაციის ცდომილების გარკვეული აზრით ზუსტი შეფასებები ისეთ ფუნქციათა კლასებზე, რომელთა მოცემული რიგის წარმოებულები განსახილავი ინტეგრების სეგმენტზე წარმოადგენენ

სასრულო ვარიაციის ფუნქციებს. აქვე უნდა აღინიშნოს, მეორე მხრივ, რომ მიუხედავად მიღებული შეფასებების ზემოთ აღნიშნული ეფექტურობისა (რაც შესაბამისი კონსტანტების ზუსტი გამოთვლის ან შეფასების შესაძლებლობებში გამოიხატება), გამოსაკვლევი რჩება ფუნქციათა განსახილავ კლასებზე რიგობრივი შეფასების მიღების საკითხი (ეს უკანასკნელი შემდგომში ცალკე გამოკვლევებს მოითხოვს). აღნიშნული მიმართულებით მიღებული შედეგები საანგარიშო წელს გამოქვეყნებულია. ასევე გამოქვეყნდა მიმდინარე წელს კომის ტიპის ინტეგრალუბის თანაბარი აპროქსიმაციის საკითხებთან დაკავშირებული ზოგიერთი შედეგი, რომელთა ირგვლივ კვლევები წინა წლებშიც მიმდინარეობდა და მიღებული იყო გარკვეული საწყისი შედეგები ამ თვალსაზრისით. ეს საკითხები ასევე განყოფილების ტრადიციული თემატიკის ფარგლებში მოიაზრება. ზოგიერთი მათ შორის მოხსენებული იყო სხვადასხვა სამეცნიერო კონფერენციაზე (იხ. დანართი 1, [1, 2]; დანართი 2, [1]).

2. საანგარიშო პერიოდში შესრულებული იქნა დრეკადობის თეორიის პრობლემებთან დაკავშირებული ზოგიერთი სამუშაო, დაკავშირებული კომპოზიტური მასალების გამოყენების პრობლემატიკასთან. განხილულია შემთხვევა, როდესაც სხვადასხვა იზოტროპული მასალისაგან შედგენილ ძელს გააჩნია ერთი და იგივე პუასონის კოეფიციენტი. ამ მიმართულებით n -შრიანი ცილინდრული სხეულის შემთხვევაში მიღებულ ალგებრულ განტოლებათა სისტემისათვის დამტკიცდა შესაბამისი დეტერმინანტის ნულისაგან განსხვავებულობა, რისი გამოყენებითაც ამოიხსნა დასმული შესაბამისი ამოცანა. აღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებული შედეგები გადაცემულია გამოსაქვეყნებლად (იხ. დანართი 1, [35]).

3. განყოფილების ტრადიციულად განხილვად პრობლემებს აგრეთვე მიუკუთვნება ჰარმონიულ ფუნქციათა თეორიის ზოგიერთი სასაზღვრო ამოცანის მიახლოებით ამოხსნის საკითხები, ძირითადად იმ მეთოდების გამოყენების ბაზაზე, რომლებიც წლების განმავლობაში მუშავდებოდა ინსტიტუტში. (შესაბამისი მეთოდები, როგორც გამოკვლევები აჩვენებს, გარკვეული აზრით ეფექტური აღმოჩნდა როგორც ბრტყელი, ასევე სამგანზომილებიანი ამოცანების მიახლოებით ამოხსნისათვის). კერძოდ, საანგარიშო წელს განიხილებოდა ე.წ. განზოგადებული (სასაზღვრო პირობების ტერმინებში) ამოცანების ამოხსნის საკითხებთან დაკავშირებული მიახლოებითი სქემების რეალიზაციის პროცესების შესწავლა. ამ მი-

მართულებით დამუშავდა ზოგიერთი კონკრეტული სქემა. შესაბამისი შედეგები წარმოდგენილი იქნა სამეცნიერო სტატიების სახით (იხ. დანართი 1, [3, 4]).

4. განყოფილებისათვის ერთ-ერთ ტრადიციულ თემას ასევე წარმოადგენს არაწრფივ გარსთა თეორიის გარკვეული საკითხები. განხილულია ორთოტროპიული მასალისაგან შედგენილი ფენოვანი ცილინდრული გარსების გეომეტრიულად არაწრფივი დეფორმაციის ამოცანები. ცილინდრული გარსების ღერძ-სიმეტრიული დეფორმაციის ამოცანების შესასწავლად მიღებულია ამ კლასის ამოცანების ამომხსნელი არაწრფივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა, სადაც გათვალისწინებულია გარსის სისქის გასწვრივ ძელის დეფორმაციის არაერთგვაროვნება. აგებულია ალგორითმი აღნიშნული კლასის ამოცანების რიცხვითი რეალიზაციისათვის. განხილულია კერძო მაგალითი ცილინდრული გარსის დეფორმაციის ამოცანისა. ამ მაგალითის შესაბამისი სასაზღვრო ამოცანის რიცხვითი რეალიზაციით მიღებული შედეგების საფუძველზე ჩატარებულია სათანადო ანალიზი. შესაბამისი თემატიკის ფარგლებში მიმდინარე წელს გამოქვეყნდა ერთი სამეცნიერო ნაშრომი, რომელიც მიეძღვნა აღნიშნული კლასის გარსების დეფორმაციის საკითხებს (იხ. დანართი 1, [4, 5]).

5. საანგარიშო პერიოდში კვლევითი სამუშაოები მიმდინარეობდა კვანტური ფიზიკის, სპინორული და გრავიტაციული ველის პრობლემატიკასთან დაკავშირებული საკითხების ირგვლივ (იხ. დანართი 1, [10, 11, 41]). კვლევები გრძელდებოდა ზოგადი სახის ავტონომიურ განტოლებათა ალგებრულ-გეომეტრიული თვისებების შესწავლის მიმართულებითაც. აქ იგულისხმება, როგორც ჩვეულებრივი, ასევე კერძო წარმოებულებიანი განტოლებათა სისტემები. ამ მიმართულებით ნავარაუდებია მონოგრაფიის მომზადება.

6. საანგარიშო წელს მიმდინარეობდა მეორე რიგის კერძოწარმოებულებიანი კვაზიწრფივი გადაგვარებადი ჰიპერბოლური განტოლებებისათვის საწყისი და მახასიათებელი ამოცანების გამოკვლევა. მეორე რიგის კერძოწარმოებულებიანი კვაზიწრფივი ჰიპერბოლური განტოლებებისათვის, რომლისთვისაც დასაშვებია ტიპის და რიგის გადაგვარება, ორგანოზომილებიან შემთხვევაში შესწავლილია კოშის და გურსას ამოცანები. ორივე ტიპის ამოცანებისათვის დადგენილია ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის საკმარისი პირობები და ამონახსნის განსაზღვრის არის სტრუქტურა.

ასევე შესწავლილია კოშის ამოცანა ჩაკეტილ მზიდზე მეორე რიგის კერძოწარმოებულებიანი კვაზიწრფივი გადაგვარებადი ჰიპერბოლური განტოლებებისათვის. გამოკვლეული და აღწერილია ამონახსნის განსაზღვრის არის სტრუქტურა. დადგენილია საკმარისი პირობები ისეთი ქვეარეების არსებობისათვის, რომლებშიც ვერ აღწევენ მახასიათებელი წირები და სადაც ამონახსნი არ განისაზღვრება. ამ ამოცანებთან დაკავშირებით გამოქვეყნდა 2 სატატია (დანართი 1, [6, 7]).

ნაშრომში [6] შესწავლილია კოშის ამოცანა მეორე რიგის პარაბოლურად გადაგვარებადი კვაზიწრფივი დიფერენციალური განტოლებისათვის. დადგენილია საკმარისი პირობები საწყისი მონაცემების მიმართ, რომლებიც ამოცანის განსაზღვრის არეში ამოხსნის არარსებობის ქვეარეების წარმოქმნას უზრუნველყოფენ.

ნაშრომში [7] შესწავლილია მახასიათებელი არალოკალური ამოცანის არაწრფივი ვარიანტი მეორე რიგის წრფივმახასიათებლებიანი კვაზიწრფივი დიფერენციალური განტოლებისათვის. დამტკიცებულია თეორემები ამოხსნის არსებობისა და ერთადერთობის შესახებ.

ამ პრობლემატიკასთან დაკავშირებით იბეჭდება აგრეთვე 5 სტატია (დანართი 1, [36–40]):

ნაშრომში [36] შესწავლილია კოშის ამოცანა შეკრულ მზიდზე მეორე რიგის პარაბოლურად გადაგვარებადი კვაზიწრფივი დიფერენციალური განტოლებისათვის. განხილულია შემთხვევებიც, როცა ამონახსნის განსაზღვრის არეში ე.წ. „შეუღწევადობის ქვეარეები“ წარმოიქმნება.

ნაშრომში [37] არაწრფივი რხევების ცნობილი განტოლებისათვის განხილულია ერთი არაწრფივი საწყის-მახასიათებელი ამოცანა, რომლის მიხედვითაც ერთდროულად უნდა განისაზღვროს ამოცანის რეგულარული ამონახსნი და მისი გავრცელების არეც. დასმული ამოცანის ამოხსნადობის საკითხის შესასწავლად გამოყენებულია მახასიათებელთა მეთოდი.

ნაშრომში [38] არაწრფივი რხევების ცნობილი განტოლებისათვის შესწავლილია გურსას საწყის-მახასიათებელი ამოცანის ერთი არაწრფივი ვარიანტი, რომლის მიხედვითაც ერთდროულად უნდა განისაზღვროს ამოცანის რეგულარული ჰიპერბოლური ამონახსნი და მისი გავრცელების არე. აღწერილია ამ არეთა

სტრუქტურული თვისებები განტოლების რიგის გადაგვარების წერტილთა სიახლოვემდე.

ნაშრომში [39] შესწავლილია დარბუს ტიპის არალოკალური ამოცანა მეორე რიგის წრფივმახასიათებლებიანი კვაზიწრფივი დიფერენციალური განტოლებისათვის.

7. მიმდინარეობდა დრეკადობის თეორიის დინამიკური ამოცანების კვლევა. განხილულია შედგენილ დრეკად ზოლში ბზარის გავრცელების ამოცანა ძვრის დეფორმაციის პირობებში. ამოცანა ამოხსნილია ფურიეს ინტეგრალური გარდაქმნისა და ვინერ-ჰოფის მეთოდის გამოყენებით. დადგენილია ძაბვის ინტენსივობის კოეფიციენტი.

ამ ამოცანებთან დაკავშირებით გამოქვეყნდა 1 სტატია (დანართი 1, [8]), რომელშიც ფურიეს ინტეგრალური გარდაქმნისა და ვინერ-ჰოპფის მეთოდის გამოყენებით ამოხსნილია შედგენილ დრეკად ზოლში ბზარის გავრცელების ამოცანა ძვრის დეფორმაციის პირობებში. დადგენილია ძაბვის ინტენსივობის კოეფიციენტი.

8. შემოთავაზებულია საინფორმაციო ტექნოლოგიების გამოყენება საარჩევნო პროცესში. ტენდენციური საარჩევნო გარემო დამახასიათებელია მსოფლიოს მრავალი ქვეყნისთვის. საკუთარი ამომრჩევლის ხმების დასაცავად საარჩევნო სუბიექტებისთვის შემოთავაზებულია საინფორმაციო ტექნოლოგიების ერთი გამოყენება მომსახურებათა სრული პაკეტის სახით. ამ საკითხთან დაკავშირებით გამოქვეყნდა სტატია [9], შესაბამისი მოხსენება გაკეთდა კონფერენციაზე (დანართი 1, [9]; დანართი 2, [2]). ძირითად იდეას წარმოადგენს შესაძლო მოვლენების (მათ შორის დარღვევების) აღწერა და მათი სწრაფი გადაცემა-გავრცელება დანიშნულებისამებრ. შექმნილია აღნიშნული პროცესის სრული მოდელი, რომელიც შედგება 4 ძირითადი მოდულისგან.

სამეცნიერო გრანტები

განყოფილების მეცნიერ თანამშრომელი მ. მენტეშაშვილი მონაწილეობს შოთა რუსთაველის სახელმწიფო სამეცნიერო ფონდის გრანტში: FR/507/4-150/11,

„ინფოკომუნიკაციური ქსელების საიმედოობრივი დაგეგმვის (სტრუქტურული მართვის) ახალი ნახევრადმარკოვული მოდელები“, 2012–2014.

საანგარიშო წელს გრანტის ფარგლებში შეიქმნა რთული სისტემის ექსპონენტური მოდელი, შესაბამისი დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა დაყვანილი იქნა ინტეგრალურ განტოლებამდე.

განყოფილების თანამშრომელთა მიერ საანგარიშო პერიოდში გამოქვეყნდა 11 ნაშრომი, იბეჭდება 7 ნაშრომი (დანართი 1, [1-11], [35-41]).

განყოფილების თანამშრომლებმა 6 მოხსენებით მონაწილეობა მიიღეს სამეცნიერო კონფერენციებში (დანართი 2, [1, 2, 7, 15, 18, 19]).

აღბათურ - სტატისტიკური მეთოდების განყოფილება

(განყოფილების გამგე, მთავარი მეცნიერ-თანამშრომელი, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი ვ. ტარიელაძე)

2012 წელს განყოფილებაში კვლევები მიმდინარეობდა შემდეგი მიმართულებებით:

1. დიაგონალურად და უპირობოდ კანონიკური გაუსის შემთხვევითი ელემენტები. აკადემიკოს ნიკოლოზ ვახანიას დაბადებიდან 80 წლისთავს მიეძღვნა სტატია, სადაც სხვა საკითხებთან ერთად განხილულია ნ. ვახანიას მიერ სამეცნიერო სემინარზე დასმული ერთი ამოცანა, რომლის გადაწყვეტა საკმაოდ პრობლემატური აღმოჩნდა. ამოცანა შეიძლება ასე ჩამოვყალიბოთ: ვთქვათ X არის ერთ-ერთი შემდეგი სივრცეებიდან $l_p, 1 \leq p < \infty$, ან c_0 და ვთქვათ η არის გაუსის შემთხვევითი ელემენტი მნიშვნელობებით X -ში. არსებობს თუ არა დამოუკიდებელ კომპონენტებიანი გაუსის შემთხვევითი ელემენტი ξ მნიშვნელობებით X -ში და წრფივი უწყვეტი გადასახვა $B: X \rightarrow X$ ისეთი, რომ თითქმის ნამდვილად $B\xi = \eta$, ან $B\xi$ -ს გააჩნია ისეთივე განაწილება, რაც η -ს? ამ შეკითხვაზე გაცემულია უარყოფითი პასუხი იმ შემთხვევაში, თუ $X = l_p, 1 \leq p < \infty, p \neq 2$, ან $X = c_0$. გარდა

ამ ამოცანისა, შაუდურის ბაზისიან ბანახის სივრცის შემთხვევაში ნაშრომში შემოტანილია დიაგონალურად-კანონიკური გაუსის შემთხვევითი ელემენტის ცნება და შესწავლილია დიაგონალურად-კანონიკური გაუსის შემთხვევითი ელემენტები $L_p, 1 \leq p < \infty$, და c_0 სივრცეებში. ნაშრომი იბეჭდება (დანართი 1, [42]).

2. შემთხვევითი მწკრივების კრებადი გადანაცვლებების არსებობის საკითხის შესწავლა. გამოყენებები ფუნქციონალურ ანალიზსა და განრიგების თეორიაში. საანგარიშო წელს ამ მიმართულებით გამოქვეყნდა 5 სტატია, იბეჭდება 1 და მომზადებულია გადასაცემად 1 სტატია (იხ. დანართი 1, [13 – 17], [43], [50]). მითითებულ ნაშრომებში შესწავლილია: გადანაცვლების თეორემის მართებულობის საკითხი უსასრულოგანზომილებიან ბანახის სივრცეებში; შემთხვევითი მწკრივების კრებადობის და ვექტორული ფუნქციის ფურიეს წკრივის თანაბრად კრებადი გადანაცვლების არსებობის ამოცანები; გარსიას ტიპის უტოლობები; უნივერსალური მწკრივები და ა.შ.

აღნიშნული მიმართულება წარმოადგენს შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტის, GNSF/ST08/3-384, პრობლემატიკას (იხ. ქვემოთ)

3. სტოქასტური ტიპის რიმან - სტილტესის ინტეგრალის კვლევა უსასრულოგანზომილებიან შემთხვევაში. ნაშრომში (იხ. დანართი 1, [23]) შემოთავაზებულია მიდგომა, რომელიც ეყრდნობა შემდეგ ჰიპოთეზას: ტურბულენტური გარემოს ნებისმიერ ფიქსირებულ წერტილში ე. წ. სიჩქარის პულსაციათა რაოდენობა არის მთელმნიშვნელობიანი დამოუკიდებელ ნაზრდებიანი პროცესი (პუასონის პროცესი), რომელიც იშლება ორ პუასონის პროცესად. "უმნიშვნელო" პულსაციების შესაბამისი ტრაექტორიები აღიწერება სტოქასტური ინტეგრალით ვინერის პროცესიდან, ხოლო "მნიშვნელოვანი" პულსაციების შესაბამისი პუასონის პროცესიდან სტოქასტური ინტეგრალით მიიღება ახალი დამოუკიდებელ ნაზრდებიანი პროცესი, რომლიდანაც სტოქასტური ინტეგრალით გამოითვლება სიჩქარის მნიშვნელობა ტრაექტორიის მოცემულ წერტილში და დროის მოცემულ მომენტში, რაც გვაძლევს ტრაექტორიის განტოლების დაწერის საშუალებას.

საანგარიშო პერიოდში აგრეთვე მიმდინარეობდა მუშაობა ორი მიმართულებით: წრფივი სტოქასტური დიფერენციალური განტოლების ამოხსნა ბანახის სეპარაბელურ სივრცეში; ვინერის პროცესის განსაზღვრების ანალიზი ბანახის სივრცეში და ბუნებრივი განზოგადოებები. ორივე მიმართულებით მზადდება სტატიები გამოსაქვეყნებლად.

4. საანგარიშო პერიოდში მიმდინარეობდა მუშაობა შემდეგი მიმართულებებით:

ა) კლასიკური ჯგუფების გეომეტრია რგოლებზე. ამ პრობლემატიკაში

ძირითადია გეომეტრიული ასახვების (კოლინეციები, ჰარმონიული ასახვები, პერსპექტივები) წარმოდგენა (ნახევრად) წრფივი ფუნქციებით. ასეთი სახის თეორემები (ჟ. დიედონეს გაგებით) იწოდება გეომეტრიული ალგებრის ძირითად თეორემებად. დამტკიცებულია აფინური გეომეტრიის ძირითადი თეორემა ინვარიანტული ბაზისის მქონე რგოლებზე განსაზღვრული თავისუფალი მოდულებისთვის; აგრეთვე, მთავარ იდეალთა რგოლებზე განსაზღვრული მოდულებისათვის პერსპექტიული ასახვების წარმოდგენა წრფივი ფუნქციებით (პროექციული გეომეტრიის პირველი ძირითადი თეორემა)

ბ) ფონ ნეიმანის კოორდინატიზაციის პრობლემა. შესწავლილია ფონ ნეიმანის კოორდინატიზაციის პრობლემა ფაქტობრივი რგოლებისათვის. აგებულია აქსიომათა სისტემა და მიღებულია ქვემოთმოწოდებული მესერის გეომეტრიული ინტერპრეტაციები.

გ) ლის ალგებრათა მესერული იზომორფიზმები. შესწავლილია ლის ალგებრათა მესერული იზომორფიზმები და დამტკიცებულია პროექციული გეომეტრიის ძირითადი თეორემა თავისუფალი, 2-კლასის ნილპოტენტური და თავისუფალი პოლინილპოტენტური ლის ალგებრებისათვის.

ამ თემატიკას ეხება გამოქვეყნებული 9 სტატია და დასაბუჟდად გადაცემული 2 მონოგრაფია (დანართი 1, [24-32], [61, 62]). ავტორის, პროფესორ ა. ლაშხის რედაქტორობით 2012 წელს უერნალში “Contemp. Math. Its Appl., J. Math. Sci. (New York)” გამოქვეყნდა “Proceedings of the International Conference Modern Algebra and Its Applications” 5 ნომერი (დანართი 1, [63, 67]).

2012 წელს გამოქვეყნებული შრომების მოკლე ანოტაციები

ნაშრომში [12] მოცემულია დარმუა-სკიტოვიჩის თეორემის ელემენტარული დამტკიცება იმ შემთხვევაში, როცა წრფივი ფორმები შედგენილია მხოლოდ ორი, კომპლექსური ან კვატერნიონული შემთხვევითი სიდიდეებისაგან. თეორემას მტკიცდება პოიას თეორემის გამოყენებით კომპლექსური და კვატერნიონული შემთხვევითი სიდიდეებისათვის.

ნაშრომში [13] დამტკიცებულია, რომ გადანაცვლების თეორემა არ არის მართებული უსასრულოგანზომილებიან ბანახის სივრცეებში.

ნაშრომში [14] ნაპოვნია შესაკრებთა ნულისკენ კრებადობის საკმარისი პირობა მაშინ, როდესაც შემთხვევით სიდიდეთა ორი მიმდევრობა იკრიბება ნულისკენ. ნაპოვნი პირობა უფრო სუსტია ვიდრე ანალოგიური პირობები ლოვეის მონოგრაფიასა და მარტიკაინენის სტატიაში. მიღებული შედეგი აგრეთვე გამოყენებულია კონტრმაგალითის ასაგებად გადანაცვლებული მწკრივის თითქმის ყველგან კრებადობის ამოცანასთან კავშირში.

ნაშრომში [15] მიღებულია გარსიას უტოლობის ერთი განზოგადება და მოძებნილია ვექტორული ფუნქციის ფურიეს მწკრივის თანაბრად კრებადი გადანაცვლების არსებობის საკმარისი პირობა.

ნაშრომში [16] დამტკიცებულია უნივერსალური მწკრივის არსებობა ბანახის სეპარაბელურ სივრცეში. აგებულ მწკრივს გააჩნია დამატებითი მახასიათებლები.

ნაშრომში [17] აღწერილია კომპლექსური რიცხვებისაგან შედგენილი უნივერსალური მწკრივების ერთი კლასი.

ნაშრომში [18] მიღებულია ინტეგრალური უტოლობა, რომელიც ამყარებს კავშირს ალბათური ზომის სხვადასხვა მომენტებს შორის.

ნაშრომში [19] განსაზღვრულია დანჟუა-ლუზინის სისტემის ცნება და დახასიათებულია დანჟუა-ლუზინის სისტემები. გარდა ამისა, დამტკიცებულია, რომ თუ (ξ_k) არის დანჟუა-ლუზინის სისტემა და (x_k) არის X ბანახის სივრცის ელემენტთა უსასრულო მიმდევრობა, მაშინ $\sum_{k=1}^n x_k \xi_k$ მწკრივის თითქმის ნამდვილად უპირობო კრებადობიდან გამომდინარეობს $\sum_{k=1}^n x_k$ მწკრივის კრებადობა X -

ში. აგრეთვე დამტკიცებულია, რომ ანალოგიური შედეგი აბსოლუტური კრებადობის სისტემისათვის სამართლიანია მხოლოდ სასრულ განზომილებიან სივრცეებში.

ნაშრომში [20] ასახულია პროფესორ დავით კვესელავას ცხოვრება და მოღვაწეობა. აღწერილია და გაანალიზებულია მისი სამეცნიერო შედეგები.

ნაშრომში [21] ნაჩვენებია, რომ მეტრიკული ტოპოლოგიური ჯგუფებისთვის TAP, HTAP და STAP თვისებები შეიძლება დახასიათდეს ჯგუფის ნეიტრალური ელემენტის მიდამოების ტერმინებში.

ნაშრომში [22] მოქმენილია ფართო კლასი აბელის მეტრიკული პრეკომპაქტური ჯგუფებისა, რომლებიც არ არიან მაკის ლოკალურად კვაზი-ამოზნექილი ჯგუფების კატეგორიაში.

ნაშრომში [23] მიღებულია სტოქასტური დიფერენციალური განტოლება, რომელიც აღწერს ტურბულენტურ დიფუზიას.

სამეცნიერო გრანტები

1. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტი GNSF/ST09_99_3-104 – “აღბათური განაწილებების დახასიათების ამოცანები და მათი გამოყენებები”.

საანგარიშო პერიოდში გრძელდებოდა გრანტზე მუშაობა. დამტკიცდა სუბგაუსის ნაზრდებიანი სტოქასტური პროცესების ტრექტორიების უწყვეტობა და სტოქასტური ინტეგრალის არსებობა. T-სუბგაუსის და F-სუბგაუსის შემთხვევითი ელემენტებისათვის დამტკიცდა ექსპონენციალური ინტეგრებადობა (დანართი 2, [11]). სუსტად დამოუკიდებელი შემთხვევითი ელემენტებისათვის ჰილბერტის სივრცეში დამტკიცდა დიდ რიცხვთა გაძლიერებული კანონი, რომელიც განაზოგადებს გასული საუკუნის ოციან წლებში ცნობილი რუსი მათემატიკოსის ხინჩინის მიერ მიღებულ ერთ-ერთ შედეგს. სუსტი ვინერის პროცესისათვის მიღებული იქნა კარუნენ-ლოვეის ანალოგიური წარმოდგენა

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტი GNSF/ST08/3-384 – ”მაქსიმალური უტოლობები გადანაცვლებებისთვის, გამოყენებები ფუნქციონალურ ანალიზსა და დაგეგმვის თეორიაში”.

საანგარიშო პერიოდში დასრულდა გრანტზე მუშაობა. გამოქვეყნდა გრანტის თემატიკით განსაზღვრული 5 სტატია, იბეჭდება 1 და მომზადებულია გადანაცვლად 1 სტატია (დანართი 1, [13-17], [43], [50]). სამეცნიერო კონფერენციებზე გაკეთდა 3 მოხსენება (დანართი 2, [4, 9, 10]).

3. ს. ჩობანიანი. ინდივიდუალური გრანტი ISET-ში (International School of Economics at Tbilisi State University) ლექციების კურსის წასაკითხად. დონორი ორგანიზაცია: The Partnership for Economics, Education and Research Consortium.

განყოფილების თანამშრომელთა მიერ საანგარიშო პერიოდში გამოქვეყნდა 21 სტატია, იბეჭდება 2 სტატია და 2 მონოგრაფია, მომზადებულია 1 სტატია (იხ. დანართი 1, [12-32], [51, 52], [59], [61, 62]).

სამეცნიერო კონფერენციებზე გაკეთდა 11 მოხსენება (დანართი 2, [2 – 4, 8 –13, 16, 17]).

აღნიშნული ამოცანები სისტემატურად იხილებოდა განყოფილების მუდმივმოქმედ სამეცნიერო სემინარზე.

მათემატიკური მოდელირების განყოფილება

(განყოფილების გამგე, მთავარი მეცნიერ-თანამშრომელი, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი დ. უგულავა)

2012 წელს განყოფილებაში კვლევები ჩატარდა მიკროეკონომიკის დინამიკურ ამოცანებზე, კომპიუტერული ტომოგრაფიის ამოცანისათვის ცენტრალური ალგორითმის შედგენის, კრიპტოგრაფიაში ელიფსურ განტოლებათა თეორიის გამოყენების და სოციალური შინაარსის ამოცანებზე. თემის დასახელებაა სოცია-

ლური და ეკონომიკური ამოცანების მათემატიკური მოდელირება და შესაბამისი გამოთვლითი მეთოდებისა და ოპტიმალური ალგორითმების დამუშავება.

საანგარიშო წელს დამუშავდა შემდეგი საკითხები:

1. გადაწყვეტილებათა მარკოვის პროცესები ნაკადთა მრავალარხიანი სისტემების მართვის ამოცანებში: დინამიკური პროგრამირების მეთოდის გამოყენება მარკოვის ტიპის პროცესებში პირველად შეისწავლა რ. ბელმანმა და მეთოდს ეწოდა “გადაწყვეტილებათა მარკოვის პროცესები”. თემის შემსრულებლების მიერ ეს მიდგომა გამოყენებული იქნა მასობრივი მომსახურებისა და მარაგთა ოპტიმალური მართვის თეორიების მრავალარხიანი ამოცანებისათვის, რომლებშიც მომსახურების წესი ისეთია, რომ პროცესი აღიწერება მარკოვის ჯაჭვებით. ოდელი დინამიკურია, დისკრეტული ცვლადებით, შემომავალი ნაკადები შემთხვევითაა ცნობილი დისკრეტული განაწილებებით. მოდელი კერძოდ მიესადაგება ისეთ სისტემებს, რომლებშიც აღინიშნება სეზონური ხასიათის ციკლური პროცესები. ასეთი ამოცანაა, მაგალითად, წყალსაცავიანი ჰიდროელექტროსადგურის რეჟიმების ოპტიმალური მართვა. ამ ამოცანისათვის ჩამოყალიბებულია მოდელი, რომელშიც მდინარის ჩამონადენის დისკრეტულ განაწილებაზე დაყრდნობით აიგება გადასვლის ალბათობათა მატრიცა და ამოცანა პრაქტიკულად მარტივად ამოხსნადია.

2. ინტეგრირებული საწარმოს ოპტიმალური ფუნქციონირების ეკონომიკურ – მათემატიკური მოდელი არასრული ინფორმაციის არსებობის შემთხვევაში: განხილულია ისეთი ინტეგრირებული საწარმოს ოპტიმალური ფუნქციონირების ეკონომიკურ–მათემატიკური მოდელი, რომელიც აწარმოებს, ამუშავებს და ბაზარზე სარეალიზაციოდ გააქვს მალფუჭებადი პროდუქცია. თუ ეს პროდუქცია არ იქნა რეალიზებული გარკვეული პერიოდის განმავლობაში, ის კარგავს თავის ვარგისიანობას (ხარისხს) და მისი შენახვა, ანუ მარაგის შექმნა ეკონომიკურად გაუმართლებელია. რადგან საბაზრო ეკონომიკის პირობებში სარეალიზაციო ბაზარზე პროდუქციაზე მოთხოვნის მოცულობები არის შემთხვევითი სიდიდეები, მიზანშეწონილია განვიხილოთ არა გარანტირებული მოგების, არამედ მოსალოდნელი მოგების მაქსიმუმები. მოცანის მათემატიკური ფორმალიზაციის მეშვეობით შესწავლილია წარმოებული პროდუქციის იმ ოპტიმალური მოცულობის გან-

საზღვრის ამოცანა, რომელიც საწარმომ უნდა აწარმოოს და გაიტანოს ბაზარზე სარეალიზაციოდ, რათა მოსალოდნელი მოგება იყოს მაქსიმალური.

3. ზოგიერთი სტატისტიკური მეთოდის გამოყენება ქ. თბილისის მაგალითზე ჰაერის ტემპერატურის ცვალებადობის მრავალწლიანი პროგნოზირებისთვის: თემა ეხება ჰაერის ტემპერატურის ცვლილების მოსალოდნელ შეფასებას 2056 წლამდე. თემასთან დაკავშირებით მოპოვებული სტატისტიკური მასალების საფუძველზე შეიქმნა კომპიუტერული ბაზა. სამუშაოს ანალიზისათვის გამოყენებული იქნა სამი სტატისტიკურ – პროგნოსტული მეთოდი: ჰაერის ტემპერატურის წრფივი ზრდის და მისი ნდობის ინტერვალების პროგნოზირების მეთოდი; გაგლუვებული ფუნქციების პროგნოზირების მეთოდი ორი პერიოდულობის გათვალისწინებით; წრფივი პროგნოზირების მეთოდი.

4. კრიპტოგრაფიის ზოგიერთი ამოცანის შესწავლა სპეციალური ელიფსური წირების თვისებების გამოყენებით: გაგრძელდა 2011 წელს დაწყებული კვლევა კრიპტოგრაფიაში ელიფსური წირების გამოყენებასთან დაკავშირებით. სპეციალურ ელიფსურ წირად აღებულია ე.წ. განზოგადებულ კონგრუენტულ რიცხვებთან დაკავშირებული წირები. წირის სპეციფიკას გარკვეული სიახლე შეაქვს ღია გასაღებიანი ცნობილი (დიფი-ჰელმანი, ელ-გამაი და სხვ.) მეთოდების რეალიზაციაში. კვლევისას განხილული იყო წირების ზოგად სასრულო ველებზე რედუქციების შემთხვევები.

5. წრფივი განზოგადებულად ცენტრალური ალგორითმი კომპიუტერული ტომოგრაფიის ამოცანისათვის: აგებულია კომპიუტერული ტომოგრაფიის წრფივი განზოგადებული ცენტრალური ალგორითმი. ამ მიზნით შემოყვანილია განზოგადებული სპლაინის და განზოგადებულად ცენტრალური ალგორითმის ცნებები. მიღებულია პირობები იმისა, რომ განზოგადებულად სპლაინური ალგორითმი იყოს წრფივი და განზოგადებულად ცენტრალური. განხილულია მაგალითები ოპერატორებისა, რომლებსაც გააჩნია სინგულარული დაშლა და აკმაყოფილებენ მიღებული თეორემების პირობებს. კერძოდ, აგებული და შესწავლილია განზოგადებულად ცენტრალური სპლაინური ალგორითმი კომპიუტერული ტომოგრაფიის ამოცანასთან დაკავშირებით. შემოყვანილია გარკვეული თვალადად ფრეშე-ჰილბერტის სივრცე და ამ სივრცის თავისთავზე ამსახავი წრფივი იზომორფული

ოპერატორი. განხილულია ამ ოპერატორის შემცველი განტოლება, რომლის ამონახსნები წარმოადგენენ კომპიუტერული ტომოგრაფიის ამოცანის ამოხსნას.

პროგრამისტები ლ. ხაჭაპურიძე და ნ. მეტონიძე მუშაობდნენ მატრიცულ თამაშთა ამოხსნის ახალი ალგორითმის პროგრამის შედგენაზე.

2012 წელს გამოქვეყნებული შრომების მოკლე ანოტაციები

ნაშრომში [33] განხილულია რამოდენიმე მოთამაშის დიადური არაკოოპერატიული თამაშის მოდელი მოთამაშეთა ერთი და იმავე სტრატეგიების სიმრავლეებისათვის. შემოტანილია გამაწონასწორებელი სიტუაციის განსაზღვრება შერეულ სტრატეგიებში, რომელიც ამავე დროს წარმოადგენს წონასწორობის სიტუაციას. დამტკიცებულია თეორემა, რომელიც ადგენს მოცემულ არაკოოპერატიულ თამაშში მაწონასწორებელი სიტუაციის არსებობის პირობებს.

ნაშრომში [34] განხილულია ნაკადთა მართვის მრავალარხიანი ამოცანა. მათემატიკური მოდელი აგებულია დინამიური პროგრამირების, კერძოდ მარკოვის გადაწყვეტილებათა პროცესის პრინციპის გამოყენებით.

ნაშრომში [35] განხილულია მდინარის ჩამონადენის წყალსაცავით რეგულირების ამოცანა. წყალსაცავში წყლის რაოდენობა ეტაპობრივად შემთხვევითია და დამოკიდებულია როგორც ჩამონადენზე, ასევე მოხმარებაზე. იგი ჩამონადენების დამოუკიდებლობის გამო წარმოადგენს მარკოვის ჯაჭვს, რომელიც კარგად აღწერება გადასვლათა ალბათობის მატრიცით. მათემატიკური მოდელი ჩამოყალიბებულია გადაწყვეტილებათა მარკოვის პროცესების ჩარჩოებში.

ნაშრომში [36] განხილულია მათემატიკური ეკონომიკის ერთი დინამიური ამოცანა – კონკურენცია ორი გამყიდველით და ერთი მყიდველით. კონკურენცია აღწერილია თამაშთა თეორიის ჩარჩოებში. განხილულია ორი მიდგომა – ანტიგონისტური და კოოპერაციული. ამოხსნები შესაბამისად მიღებულია წმინდა სტრატეგიებში და ნეში და შეპლის ფორმით. რიცხვითი რეალიზაცია ჩატარებულია დინამიური პროგრამირების მეთოდით.

ნაშრომი [37] ეხება საბაზრო ეკონომიკის პირობებში სარეალიზაციო ბაზარზე პროდუქციაზე მოთხოვნის მოცულობების განსაზღვრის ამოცანას, სადაც მოცულობები განხილულია როგორც შემთხვევითი სიდიდეები. ამოცანის მათემა-

ტიკური ფორმალიზაციის მეშვეობით შესწავლილია წარმოებული პროდუქციის იმ ოპტიმალური მოცულობის განსაზღვრის ამოცანა, რომელიც საწარმომ უნდა აწარმოოს და გაიტანოს ბაზარზე სარეალიზაციოდ, რათა მოსალოდნელი მოგება იყოს მაქსიმალური.

ნაშრომი [38] ეხება ჰაერის ტემპერატურის ცვლილების მოსალოდნელ შეფასებას 2056 წლამდე. მოპოვებული სტატისტიკური მასალების საფუძველზე შექმნილია კომპიუტერული ბაზა. ანალიზისათვის გამოყენებულია სამი სტატისტიკურ – პროგნოსტული მეთოდი: ჰაერის ტემპერატურის წრფივი ზრდის და მისი ნდობის ინტერვალების პროგნოზირების მეთოდი; გაგლუვებული ფუნქციების პროგნოზირების მეთოდი ორი პერიოდულობის გათვალისწინებით; წრფივი პროგნოზირების მეთოდი.

ნაშრომში [39] შესწავლილია წრფივი პრობლემები უარესი დასმის შემთხვევისათვის, როდესაც ცდომილება გაზომილია მეტრიკის საშუალებით. შემოდებულია განზოგადებული სპლაინური და განზოგადებულად ცენტრალური ალგორითმის ცნებები. მიღებულია პირობები იმისა, რომ განზოგადებულად სპლაინური ალგორითმი იყოს წრფივი და განზოგადებულად ცენტრალური. შემოყვანილია გარკვეული თვლადად ფრეშე-ჰილბერტის სივრცე და ამ სივრცის თავისთავზე ამსახავი წრფივი იზომორფული ოპერატორი. განხილულია ამ ოპერატორის შემცველი განტოლება, რომლის ამონახსნები წარმოადგენენ კომპიუტერული ტომოგრაფიის ამოცანის ამოხსნას.

ნაშრომში [40] შემოყვანილია გარკვეული თვლადად ფრეშე – ჰილბერტის სივრცე და ამ სივრცის თავისთავზე ამსახავი წრფივი იზომორფული ოპერატორი. განხილულია ამ ოპერატორის შემცველი განტოლება, რომლის ამონახსნები წარმოადგენენ კომპიუტერული ტომოგრაფიის ამოცანის ამოხსნას.

განყოფილების თანამშრომელთა მიერ საანგარიშო პერიოდში გამოქვეყნდა 8 ნაშრომი, იბეჭდება 2 ნაშრომი, მომზადებულია 1 ნაშრომი (იხ. დანართი 1, [33-40], [53, 54], [60]).

სამეცნიერო კონფერენციებზე გაკეთდა 2 მოხსენება (დანართი 2, [17, 20]); განყოფილებაში მუშაობს ორი მუდმივმოქმედი სამეცნიერო სემინარი, რომლებსაც ხელმძღვანელობენ ჯ. გიორგობიანი და ნ. კანდელაკი.

პროგრამირებისა და ინფორმატიკის განყოფილება

(განყოფილების გამგე, მთავარი მეცნიერ-თანამშრომელი, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი **ჰ. მელაძე**)

2012 წელს განყოფილებაში კვლევები მიმდინარეობდა შემდეგი მიმართულებებით:

1. სხვაობიანი ფაქტორიზებული სქემები შერეული სასაზღვრო ამოცანებისთვის. განხილულია შერეული სასაზღვრო ამოცანა პირველი გვარის სასაზღვრო პირობებით პარაბოლური ტიპის კერძოწარმოებულიანი განტოლებათა მრავალგანზომილებიანი სისტემებისათვის. აგებულია აბსულუტურად მდგრადი სხვაობიანი ფაქტორიზებული სქემები. ამ მიმართულებით გამოქვეყნდა 1 ნაშრომი, გადაცემულია გამოსაქვეყნებლად 1 ნაშრომი (დანართი 1, [41], [55])

2. საანგარიშო პერიოდში განყოფილების მეცნიერთა ჯგუფი მუშაობდა შემდეგი მიმართულებებით:

ახალი კრიპტოგრაფიული სისტემის აგება და მისი პროგრამული რეალიზაცია: აგებულია სიმეტრიული დაშიფვრის კრიპტოგრაფიული სისტემა, სადაც გასაღების სიგრძე შეადგენს 128 ბიტს. განხორციელებულია მისი პროგრამული რეალიზაცია. ამ მიმართულებით მუშაობა მიმდინარეობდა აგრეთვე არასიმეტრიული (ღია გასაღებით) სისტემის შექმნაზე.

კონფლიქტის მართვის ზოგადი ინფორმაციული მოდელი: აგებულია ერთი საქონლის ბაზრის ქსელური მოდელის გამოყენებით კონფლიქტის მართვის უნივერსალური მოდელი, სადაც კონფლიქტში მონაწილე მხარეების ინტერესების გათვალისწინებით შესაძლებელია ოპტიმალური გარიგება ან კონფლიქტის გეგმაზომიერი მართვა.

ინფორმაციის ფიზიკის ჩამოყალიბება და შესწავლა: ეს საკითხი თემატურ გეგმაში ჯერ-ჯერობით გათვალისწინებული არ არის, მაგრამ ამ მიმართულებით ჩვენთან მიმდინარეობს ინტენსიური მუშაობა. ვფიქრობთ მას საკმაოდ დიდი მომავალი ექნება.

სისტემის ცნების და ცოდნის განმარტების დაზუსტება და სისტემური ანალიზის ახალი მიდგომა: ამ მიმართულებით, რადგან არ არსებობდა სისტემის ცნების და ცოდნის დასრულებული დეფინიციები, შევეცადეთ თერმოდინამიკის კანონების გამოყენებით ჩამოგვეყალიბებია არსებულთან შედარებით სრულყოფილი განმარტებები. გამომდინარე აქედან სისტემურ ანალიზს მიეცა რამდენიმე განსხვავებული წარმოდგენა.

ცოდნის ათვისების ორგანიზაციის და მართვის ინფორმაციული მოდელი: შემოთავაზებულია ცოდნის ათვისების ახალი მიდგომა, რომელიც უზრუნველყოფს ცოდნის ათვისების მაღალ შედეგებს ჯგუფში ყველა მოსწავლისათვის. ამ მიზნით დამუშავდა ცოდნის ათვისების დინამიკური ქსელური მოდელი, რომლის გამოყენებით თანაბრად კონტროლდება, როგორც მოსწავლე ისე მასწავლებელი.

ზემოთ ჩამოთვლილი ამოცანები გამოკვლეულია დასაბუჯდად მიღებულ 4 სტატიაში და 1 საკონფერენციო მოხსენებაში (დანართი 1, [53, 56-58]; დანართი 2, [21]).

3. განყოფილებაში აგრეთვე მუშავდებოდა შემდეგი საკითხები: სწრაფი ძებნის “ტალღური მეთოდი”, ფუნქციონალური ენების ზოგადი რეკურსიული ფორმები, C# და F# ენების რეკურსიული სტრუქტურები. ამ პრობლემატიკას ეხება 1 ნაშრომი და ორი მოხსენება საერთაშორისო კონფერენციებზე (დანართი 1, [42]; დანართი 2, [5, 6]).

4. ერთიანი ანალიტიკური ინფორმაციული სივრცე. ინფორმაციული ტექნოლოგიების განვითარებასთან ერთად სულ უფრო დიდ მნიშვნელობას იძენს ანალიტიკური ინფორმაცია, რომელიც ცოდნის ბაზებისა და გადაწყვეტილების მიღების საფუძველს შეადგენს საგნობრივ არეში. ანალიტიკური ინფორმაცია დისციპლინათშორის და დარგთაშორის რესურსს წარმოადგენს. მნიშვნელოვანია როგორც მისი ხარისხი, ასევე თვითღირებულება.

2012 წლის მანძილზე მიმდინარე სამეცნიერო სამუშაოები შეიძლება განხილული იქნას როგორც ქვეყნის ინფორმატიზაციის შემადგენელი ნაწილი, რომლის ფარგლებშიც განხორციელდება ერთიანი ანალიტიკური ინფორმაციული სივრცის აგება. ერთიანი ანალიტიკური ინფორმაციული სივრცე განიხილება როგორც პროგრამულ-აპარატურული გარემო, რომელიც უზრუნველყოფს საგნობრივი არის ანალიტიკური ინფორმაციული რესურსის გეგმაზომიერი დაგროვებას

და გაცვლას ყველა დაინტერესებული სუბიექტს შორის. იგულისხმება ანალიტიკური ინფორმაციული რესურსის მართვა სამრეწველო რეჟიმში, როდესაც ინფორმაცია აღარ არის რაიმე სოციალური ჯგუფების ან პიროვნებების პრივილეგია, არამედ ეკონომიკური ურთიერთობების საგანი. ამ პრობლემის გადაწყვეტა მოითხოვს გარკვეული სტრატეგიის შემუშავებას, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს:

- ინფორმაციული სივრცის გამჭვირვალობა და მთლიანობა
- ერთიანი ანალიტიკური ინფორმაციული რესურსის ხარისხი (მთლიანობა, სისრულე, არაწინააღმდეგობრიობა და ა.შ.)
- ინფორმაციის წარმოქმნის და აგრეგირების წერტილებში მონაცემთა დამუშავების საკითხების რეგულირება.

შემოთავაზებულია კონცეფცია, რომელიც მომხმარებელს საშუალებას აძლევს ერთიანი მიდგომის საფუძველზე მართოს ინფორმაციული რესურსის სასიცოცხლო ციკლის სამი ძირითადი ეტაპი: 1) რესურსის დაგეგმვა 2) ინფორმაციის შეკრება 3) ინფორმაციის დამუშავება და ანალიზი. პირველი პრობლემა წყდება საგნობრივი არის მოდელირების დონეზე, რაც საბოლოოდ გამოიხატება ელექტრონული დოკუმენტის აგებაში; მეორე პრობლემა წყდება დაკვირების ორგანიზებაში და მონაცემთა შეკრებაში აგებული ელექტრონული დოკუმენტების საფუძველზე; მესამე პრობლემა წყდება მონაცემთა დამუშავების ტექნოლოგიური პროცესის შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნაში.

2012 საანგარიშო წლის განმავლობაში აღნიშნულ თემაზე გაკეთდა 2 მოხსენება ორ საერთაშორისო კონფერენციაზე (დანართი 2, [22, 23]).

გამოქვეყნებული შრომების და საკონფერენციო მოხსენებების ანოტაციები

სტატიაში [41] განხილულია შერეული სასახლვრო ამოცანა პირველი გვარის სასახლვრო პირობებით პარაბოლური ტიპის კერძოწარმოებულიანი განტოლებათა მრავალგანზომილებიანი სისტემებისათვის:

$$B \frac{\partial u}{\partial t} = Lu + f,$$

სადაც L – ცვალებადკოეფიციენტებიანი, ძლიერად ელიფსური ოპერატორია, ხოლო $u = (u^{(1)}, u^{(2)}, \dots, u^{(n)})$, $f = (f^{(1)}, f^{(2)}, \dots, f^{(n)})$ წარმოადგენს n -განზომილებიან ვექტორებს. აგებულია აბსულუტურად მდგრადი სხვაობიანი ფაქტორიზებული სქემები. ამ სხვაობიანი სქემების აგების დროს გამოყენებულია რეგულარიზაციის მეთოდი, რომელიც დამუშავებული იყო ა. სამარსკის მიერ. მიღებული ალგორითმები შეიძლება ეფექტურად იქნეს რეალიზებული მრავალპროცესორიან გამოთვლით სისტემებზე. ენერგეტიკულ უტოლობათა მეთოდის გამოყენებით ბადურ $W_2^{(1)}$ სივრცეში მიღებულია აპრიორული შეფასებები, რომელთა საფუძველზეც დამტკიცებულია თეორემა სხვაობიანი სქემის კრებადობის შესახებ.

სტატიაში [42] განხილულია სწრაფი ძებნის “ტალღური მეთოდი“, რომელიც მეტად ეფექტურია შესაბამისი ტექნიკური საშუალებების – კლასტერების არსებობისას და დაფუძნებულია ინფორმაციის პარალელურ დამუშავებაზე. ნაჩვენებია ამ მეთოდის პრაქტიკული გამოყენება ქართული ენისათვის.

სტატიაში [43] განხილულია ავტომატიზაციის მოდელი სასრული რაოდენობის მდგომარეობებით.

მოხსენებაში ([5], დანართი 2) განხილულია ფუნქციონალური ენების ზოგადი რეკურსიული ფორმები, რომელთა ავტომატური აგება ხდება მონაცემთა სტრუქტურის აღწერიდან გამომდინარე.

მოხსენებაში ([6], დანართი 2) განხილულია ორ განსხვავებულ ენაში C# და F# რეკურსიული სტრუქტურების დამუშავების ანალოგიურობა, რაც შესაძლებლობას იძლევა გამოვიყენოთ ფუნქციონალური ენების რეკურსიული ზოგადი ფორმები.

მოხსენებაში ([22], დანართი 2) განხილულია ანალიტიკური ინფორმაციული სივრცის აგების საკითხები. შესწავლილია მისი სტრუქტურა, შემადგენლობა, ვალდებულებები და დინამიკა იმის გათვალისწინებით, რომ საგნობრივი არის მდგრად განვითარებას, უმრავლეს შემთხვევაში, ხელს უშლის გადაწყვეტილების მიღებისთვის აუცილებელი ხარისხიანი ანალიტიკური ინფორმაციული რესურსის არარსებობა. შედეგად, გადაწყვეტილებები არასკმარისად მოტივირებულია, ინფორმაციულ რესურსს კი აკლია სისრულე, თავსებადობა და ა.შ.

მოსხენება ([23], დანართი 2) ეხება სერვისზე ორიენტირებული არქიტექტურული გადაწყვეტილების წარმოდგენას ინფორმაციული რესურსის მართვის სისტემისთვის. არქიტექტურა წარმოდგენილია ე.წ. ფუნქციონალური კომპლექსების ერთობლიობის სახით, რომლებიც მომხმარებელს გამოყენებითი ამოცანების აგების საშუალებას აძლევს პროგრამისტის ჩარევის გარეშე.

სამეცნიერო გრანტები

განყოფილების გამგე ჰ. მელაძე მონაწილეობს შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის საგრანტო პროექტში N: FR/507/4-150/11: “ინფოკომუნიკაციური ქსელების საიმედოობრივი დაგეგმვის (სტრუქტურული მართვის) ახალი ნახევრადმარკოვული მოდელები”, 2012-2014.

საანგარიშო პერიოდში განყოფილების თანამშრომლებმა გამოაქვეყნეს 3 ნაშრომი, იბეჭდება 4 ნაშრომი (დანართი 1, [32-33], [46-49]).

სამეცნიერო კონფერენციებზე გააკეთდა 6 მოხსენება (დანართი 2, [5, 6, 14, 21-23]).

განყოფილების თანამშრომლებმა ოპონირება გაუწიეს 4 სადოქტორო (აკადემიური ხარისხი) დისერტაციას (იხ. თავი 5).

განყოფილებაში მუშაობს ორი მუდმივმოქმედი სამეცნიერო სემინარი, რომლებსაც ხელმძღვანელობენ ჰ. მელაძე და ზ. ყიფშიძე.

თავი 4. მივლინებები

1. ს. ჩობანიანი. აშშ-ს მიჩიგანის უნივერსიტეტის სტატისტიკისა და ალბათობის განყოფილება. იელისი-აგვისტო, ქ. ლანსინგი.
 - ლექციათა კურსი სტატისტიკაში;
 - მიჩიგანის უნივერსიტეტის პროფესორ შ. ლევენტალთან ერთობლივი კვლევა.
2. Tarieladze V. Visiting professor of Department of Mathematics of the Escuela Superior de Física y Matemáticas of the National Polytechnic Institute (Mexico City, Mexico) 16.V.2012 – 25.V.2012.
3. Tarieladze V. Visiting professor of Department of Applied Mathematics I of Vigo University, Spain, 25.IX.2012 – 13.X.2012.
4. Tarieladze V. Visiting professor of Department of Geometry and topology of Complutense University of Madrid 14.X.2012 – 22.X.2012.
5. სანიკიძე ზ., გიორგობიანი გ. საარბრიუკენი (გერმანია), 22-26 აპრილი, №266155, GEO-RECAP პროექტით დაგეგმილი შეხვედრების და სამუშაოების ჩასატარებლად.
6. სანიკიძე ზ., გიორგობიანი გ. რომი (იტალია), 25-29 სექტემბერი, საერთაშორისო კონფერენცია "The XXXIII International Conference on Electrical, Computer, Electronics and Communication Engineering ICECECE 2012".
7. სანიკიძე ჯ., ზაქრაძე მ. კარლსრუე (გერმანია), 29.02–02.03. 2012. 7th Workshop "Advanced Computational Electromagnetics", <http://ace2012.math.kit.edu>.

თავი 5. დამატებითი ინფორმაცია

სასწავლო პროცესთან კავშირი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სასწავლო პროცესში სხვადასხვა დონეზე მონაწილეობას იღებენ ინსტიტუტის შემდეგი თანამშრომლები: ნ. ვახანია, ვ. კვარაცხელია, ზ. სანიკიძე, ჰ. მელაძე, ვ. ტარიელაძე, დ. უგულავა, ა. ჩადუნელი, ე. აბრამიძე, მ. მენტეშაშვილი, გ. ბაღათურია, მ. ნაჭყებია, ნ. ბენიძე.

საქართველოს სხვადასხვა უმაღლეს სასწავლებელში აგრეთვე კითხულობენ ლექციებს ინსტიტუტის შემდეგი თანამშრომლები: ს. ჩობანიანი, გ. ცერცვაძე, დ. ზარნაძე, გ. ღლონტი, ა. შანგუა, მ. პაპიაშვილი.

პროფესორმა ს. ჩობანიანმა წაიკითხა:

1. ლექციების კურსი „ალბათობა და სტატისტიკა ინჟინრებისათვის“, ივლისი – აგვისტო მიჩიგანის უნივერსიტეტში (Michigan State University, აშშ).
2. ლექციების კურსი „სტატისტიკა ეკონომისტებისათვის“. სექტემბერი – დეკემბერი, ISET (International School of Economics at Tbilisi State University).

დისერტაციების ოპონირება

1. ჰ. მელაძე, გ. ცერცვაძე. სადოქტორო (აკადემიური ხარისხი) დისერტაციის ოპონენტი:
აკვენაძე. “სინერგეტიკის მეთოდების გამოყენება ეკონომიკური სისტემების კვლევაში”, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი;
2. ჰ. მელაძე. საკანდიდატო დისერტაციის ოპონენტი:
Гаспарян Арман Арутюнович, «Алгоритмы ускорения сходимости разложений по полиномам Якоби», 01.01.07 - «Вычислительная математика», Ереванский государственный Университет, Армения
3. გ. ცერცვაძე, მ. ფხოველიშვილი. სადოქტორო (აკადემიური ხარისხი) დისერტაციის ოპონენტი:
ნ. ბენიძე, “ალგორითმებისა და პროგრამების ვერიფიკაციის (კორექტულობის) კრიტერიუმების დადგენა ავტომატების თეორიის მეთოდებით”, საქართველოს

საპატრიარქოს წმიდა ანდრია პირველწოდებულის სახელობის ქართული უნივერსიტეტი. დისერტაციის დაცვა შედგა 2012 წლის 22 ოქტომბერს.

4. გ. ცერცვაძე. სადოქტორო (აკადემიური ხარისხი) დისერტაციის ოპონენტი:
რ. გოგიბერიძე. სასკოლო მათემატიკის პროგრამები და მათემატიკური განათლების ისტორიის საკითხები 19-ე საუკუნის საქართველოში

სამეცნიერო ჟურნალების რედაქტირება

ინსტიტუტის უფროსი მეცნიერ-თანამშრომლის, პროფესორ ა. ლაშხის რედაქტორობით 2012 წელს ჟურნალში “Contemp. Math. Its Appl., J. Math. Sci. (New York)” გამოქვეყნდა “Proceedings of the International Conference Modern Algebra and Its Applications” 5 ნომერი (დანართი 1, [63, 67]).

ღონისძიებები

ევროკავშირის FP7 საგრანტო პროექტი №266155, GEO-RECAP. პროექტის მიზანია საქართველოს ინფორმაციულ-კომუნიკაციური ტექნოლოგიის პროფილის ინსტიტუტების, კერძოდ, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ორი ინსტიტუტის – ნიკო მუსხელიშვილის სახელობის გამოთვლითი მათემატიკის და ვლადიმერ ჭავჭავანიძის სახელობის კიბერნეტიკის ინსტიტუტების ინტეგრირება ევროპულ სამეცნიერო არეალში (ERA); ევროკავშირის სამეცნიერო პროექტებში მათი მონაწილეობის მხარდაჭერა და წახალისება; მდგრადი და განვითარებადი სტრატეგიის შემუშავებაში მხარდაჭერა და სხვა.

პროექტის ფარგლებში საანგარიშო წელს ჩვენი ინსტიტუტის მიერ კოორდინირებული და ორგანიზებული იყო ორი ღონისძიება:

1. №266155, GEO-RECAP პროექტით გათვალისწინებული ღონისძიება (Networking Event), თბილისი, სტუ, 27-28 ივნისი. ღონისძიებაში მონაწილეობა მიიღო 22-მა ქართველმა მეცნიერმა. მოწვეული იყო 9 უცხოელი სტუმარი 5 ქვეყნიდან – ბელგია, შვედეთი, უკრაინა, მოლდოვა, აზერბაიჯანი. წარმოდგენილი იყო 8 საგრანტო საპროექტო წინადადება.

2. №266155, GEO-RECAP პროექტით გათვალისწინებული ღონისძიება (Training Event & Final Meeting) ჩატარდა სტუ-ს საკონფერენციო დარბაზში, თბილისში,

15-16 ოქტომბერს. ტრენინგში მონაწილეობა მიიღო 16-მა ქართველმა მეცნიერმა. წარმოდგენილი იყო 18 საგრანტო საპროექტო წინადადება, რომელთათვისაც დადგინდა პრიორიტეტები ევროკავშირის მე-7 ჩარჩო პროგრამის მიმართ. სტრატეგიული განვითარების ჯგუფის შესვედრაზე სხვა საკითხებთან ერთად განხილული იყო SWOT ანალიზის საკითხები. დაისახა და შეთანხმდა ჯგუფის სამოქმედო გეგმა. ღონისძიებების დეტალები განთავსებულია ვებგვერდზე <http://www.georecap.eu>

მათემატიკის საერთაშორისო ოლიმპიადა

ინსტიტუტის მეცნიერ-თანამშრომელი გიორგი ჭელიძე იყო 2012 წლის მათემატიკის საერთაშორისო ოლიმპიადაში მონაწილე საქართველოს ნაკრები გუნდის ლიდერი. ოლიმპიადა ჩატარდა არგენტინის ქალაქ მარ-დელ-პლატაში. საქართველოს ნაკრებმა მოიპოვა ერთი ბრინჯაოს მედალი და სამი საპატიო სიგელი.

2012 წელს გამოქვეყნებული და გამოსაქვეყნებლად

გადაცემული ნაშრომები

ა) 2012 წელს გამოქვეყნებული შრომები

1. Sanikidze J., Ninidze K. On Uniform Approximation of Cauchy Type Integrals On Closed Contours of Integration. AMIM, Vol. 15, No1, 2012, 11-28.
2. Sanikidze J., Ninidze K. Some Approximate Processes For Cauchy Type Singular Integrals. Proc. of A. Razmadze Math. Inst., Vol. 160 (2012).
3. Zakradze M., Sanikidze Z., Koblishvili N., Natsvlishvili Z. One model of reduction of the Dirichlet generalized problem to ordinary problem for harmonic function. J. Several Problems of Applied Mathematics and Mechanics. Nova Science Publishers(USA) . 2012.
4. Zakradze M., Sanikidze Z., Kublashvili M. A method of conformal mapping for solving the generalized Dirichlet problem of Laplace's equation. Proc. A. Razmadze Math. Inst., vol. 160(2012).
5. აბრამიძე ე. ფენოვანი ცილინდრული გარსების არაწრფივი დეფორმაციის ამოცანების რიცხვითი ამოხსნა დაზუსტებული თეორიის გამოყენებით. სამეც. ტექნიკ. ჟურნალი "მშენებლობა" 2012, №2(25) გვ. 86-92
6. Gvazava J., Baghaturia G., Menteshashvili M. The curves of strong parabolic degeneracy as a part of boundaries of domains of propagation for some nonlinear waves. Several Problems of Applied Mathematics and Mechanics, Series: Mathematics Research Developments, Nova Science publishers. 2012, ISBN: 978-1-62081-627-1.
https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=33433
7. Menteshashvili M. Study of the nonlinear characteristic problem using the Riemann invariants. Proceedings of A. Razmadze Mathematical Institute, V. 160. 2012
8. Baghaturia G., Baghaturia G. The Anti-plane problem of semi-infinite crack propagation in a compound elastic strip. "Basic paradigms in science and technology development for the 21st century", Transactions, vol. II, pp.142-146, 2012.

9. Tabagari Z., Sanikidze Z., Giorgobiani G. Elections Management Information Communication System VoterBallot. World Academy of Science, Engineering and Technology. 69, 2012, 1119-1121. <http://www.waset.org/journals/waset/v69/v69-213.pdf>
10. Курдгелаидзе Д. Новый взгляд на структуру Вселенной часть 2. GSEJ Physics, 2012, N7, ст. 3-14
11. Курдгелаидзе Д. Квантовая структура гравитационного поля и пространства-времени Часть 1. Вторичное квантование спинорного поля в формализме ассоциативного гиперкомплексного числа. GSEJ Physics, 2012, N7, ст. 14-66
12. Chelidze G., Vakhania N. Darmais – Skitovich theorem for complex and quaternion cases. Proceedings of A. Razmadze Mathematical Institute. V. 160 (2012), 24-34. <http://www.rmi.ge/proceedings>
13. Chobanyan S., Giorgobiani G., Kvaratskhelia V., Tarieladze V. A note on the rearrangement theorem in a Banach space. Informational and Communication Technologies – Theory and Practice: Proc. Int. Sc. Conference ICTMC-2010 Devoted to the 80th Anniversary of I.V. Prangishvili. Nova Science Publishers; Computer Science, Technology and Applications. 2012. pp. 531-535
https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=25352
14. Chobanyan S. , Levental S., Mandrekar V. Almost surely convergent summands of a random sum. Statistics and Probability Letters, 82 (2012), 212-216.
15. Chobanyan S, Giorgobiani G., Tarieladze V. Signs and permutations: two problems of function theory. Proceedings of A. Razmadze Mathematical Institute, 160(2012), 25-34
16. Giorgobiani G., Tarieladze V. Special universal series. Several Problems of Applied Mathematics and Mechanics. Nova Science Publishers; Mathematics Research Developments, Editors: I. Gorgidze et al, 2012.
https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=33373
17. Giorgobiani G., Tarieladze V. On Complex universal series. Proceedings of A. Razmadze Mathematical Institute, 160(2012), 53-63
18. R. Denchev, V. Kvaratskhelia, N. Vakhania. On an integral inequality. Information and Computer Technologies – Theory and Practice: Proceedings of the International Scientific Conference ICTMC-2010 Devoted to the 80th Anniversary of I.V. Prangishvili. Nova Science Publishers; Computer Science, Technology and Applications, 2012.

https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=25352

19. Kvaratskhelia V., Tarieladze V. Denjoy-Luzin Systems, absolute convergence systems and unconditional convergence in Banach spaces. Several Problems of Applied Mathematics and Mechanics. Nova Science Publishers; Mathematics Research Developments, Editors: I. Gorgidze et al., 2012, 99-112.

https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=33373

20. Kvaratskhelia V., Vakhania N. Professor David Kveselava. Proceedings of A. Razmadze Mathematical Institute, 160, 2012. <http://www.rmi.ge/proceedings/>
21. Tarieladze V., Domiguez X. Metrizable TAP, HTAP and STAP groups. Topology and its Applications, 159(2012), 2338 – 2352.
22. Tarieladze V., Dikranjan D. and Martin-Peinador E. Group valued null sequences and metrizable non-Mackey groups. Forum Math. 2012 (Published Online: 2012-02-03).
23. მამფორია ბ. ტურბულენტური დიფუზიის აღწერის ერთი მიდგომის შესახებ. ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო კრებული “21-ე საუკუნის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების განვითარების ძირითადი პარადიგმები”, 2012, 204-207.
24. Gurtskaia P., Lashkhi A. Chain conditions in D-semimodular lattices, vol. I. J. Math. Sci. (New York) 187 (2012), No. 3.
25. Gurtskaia P., Lashkhi A. Modeling of ring geometry von Neumann's point of view lattices, vol. I. J. Math. Sci. (New York) 187 (2012), No. 3.
26. Bokelavadze T., Lashkhi A. Affine lattice of power groups, vol. I. J. Math. Sci. (New York) 187 (2012), No. 3.
27. Lashkhi A. Fundamental theorem of affine geometry for Lie algebras. J. Math. Sci. (New York) 187 (2012), No. 3.
28. Bokelavadze T., Lashkhi A. Affine lattices of power groups and their isomorphism. Bull Georgian Acad. Sci. 179 (2012), No. 1.
29. Lashkhi A. Subrepresentation lattices of Lie algebras. (Russian) Siberian Math. J. (will appear 2013).
30. Lashkhi A. Lattices of subrepresentations of Lie algebras and their isomorphisms. (Russian) Siberian Math. J. (will appear 2013).

31. Lashkhi A. Lattice isomorphisms of stable representations of Lie algebras. Siberian Math. J. (will appear 2013).
32. Лашхи А. Решеточные изоморфизмы нильпотентных и свободных алгебр Ли. Успехи мат наук (в печати).
33. Giorgobiani J., Beltadze G. About one model strategic game of collective choice. I.J. Information Technology and Computer Science, v.4, no.3, 2012,51-57.
34. Giorgobiani J, Nachkebia M., Giorgobiani G. Марковский процесс решения в одной многокабельной системе регулирования потоков. Geo. Eng. News, no.1, v.61,2012, 17-21.
35. Giorgobiani J, Nachkebia M., Giorgobiani G. Markov decision process for the longterm control of hydro station with reservoir. II Int. conf. "Basic Poradigms in Science", Tbilisi, 2012, 444 - 447.
36. Giorgobiani J, Nachkebia M., Giorgobiani G. Game-theoretic models of dynamic duopoly, GESJ, Computer Sciences and Telecommunications, 2(34),2012, 34-38
37. ნიკოლეიშვილი მ. (თანაავტორებთან ერთად). დისკრეტული ალბათობის ცნება. საერთ. სამეცნ. ჟურნ. «ინტელექტი», 2(43), თბილისი, 2012, 91-95.
38. ხუროძე თ. (თანაავტორებთან ერთად). ზოგიერთი სტატისტიკური მეთოდის გამოყენება ქ.თბილისის მაგალითზე ჰაერის ტემპერატურის ცვალებადობის მრავალწლიანი პროგნოზირებისთვის. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომები, 2, 2012, 331-338.
39. Zarnadze D., Ugulava D. Generalized spline algorithms and conditions of their linearity and centrality. Proc. A. Razmadze Math. Inst.,160, 2012, 134-164
40. Zarnadze D., Ugulava D., Tsozniashvili S. On some Frechet space and operator arising in computerized tomography. Proceedings of the fifth annual international conference, Gori University, Georgia, 2012,1-4.
41. Criado F., Davitashvili T., Meladze H. On Tree Layer Difference Schemes for Solving the Systems of Multidimensional Equations of Parabolic Type with Mixed Derivatives – Georgian Technical University, Applied Mathematics and Mechanics, Transactions - 2012, pp.30-45.

42. არჩვაძე ნ., ფხოველიშვილი მ. ქართული ენის ლექსიკონის წარმოდგენა დაპროგრამების ფუნქციონალური ენების საშუალებით და ძებნა „ტალღური მეთოდის“ გამოყენებით. Electronic Scientific Journal: “Computer Sciences and Telecommunications”. 2012 | No.2(34), pp.59-70. ISSN 1512-1232, http://gesj.internet-academy.org.ge/ge/list_artic_ge.php?b_sec=comp&issue=2012-06
43. Tsertsvadze G. Finite state automaton modeling. Electronic Scientific Journal: Computer Sciences and Telecommunications. No.2(34), 2012, pp. 59-70. ISSN 1512-1232, http://gesj.internetacademy.org.ge/ge/list_artic_ge.php?b_sec=comp&issue=2012-06 .

**ბ) 2012 წელს გამოსაქვეყნებლად გადაცემული და
დასაბუქდად მიღებული შრომები**

44. Khatiashvili G. Saint-Venan’s problems for Composed Bodies bounded by Elliptic confocal Surfaces. . J. Several Problems of Applied Mathematics and Mechanics
45. Menteshashvili M. The nonlinear Cauchy problem with solutions defined in domains with gaps. Современная математика и ее приложения. 2012.
46. Bitsadze R., Menteshashvili M. An initial-characteristic problem for a quasi-linear equation of a problem of nonlinear oscillations. Applied Mathematics, Informatics and Mechanics.
47. Bitsadze R., Menteshashvili M. The nonlinear characteristic Goursat problem for a nonlinear oscillation equation. Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, vol. 6, no.3, 2012
48. Bitsadze R., Menteshashvili M. On one nonlinear variant of the nonlocal Characteristic problem. Современная математика и ее приложения, 2012.
49. Baghaturia G. Some nonlinear versions of hyperbolic problems for one quasi-linear equation of mixed type. “Modern Mathematics and its applications (in Russian) – “Journal of Mathematical Sciences”, Springer (in English), 2012 (Accepted for publication).
50. Курдгелაიძე Д. Квантовая структура гравитационного поля и пространства-времени Часть 2. Вторичное квантование гравитационного поля в формализме ассоциативного гиперкомплексного числа.
51. Кварацхелия В.В., Тариеладзе В.И. Диагонально-канонические гауссовские случайные элементы. Теория Вероятностей и Ее Применения, 2012. Принято редакцией для опубликования. <http://www.siam.org/journals/tvp.php>

52. Chobanyan S., Levental S., The contraction principle for sums of exchangeable random variables with multipliers. To be published in Statistics and Probability Letters.
53. Kandelaki N., Ugulava D., Chantladze T, Kipshidze Z. An application of the congruent numbers in criptography. (ოსუ გამოყენებითი მათემატიკის შრომათა კრებული).
54. ნიკოლეიშვილი მ. მთელრიცხვა ოპტიმიზაციის ერთი ამოცანა. (გორის სუხიშვილების სახ. სასწავლო უნივერსიტეტის შრომათა კრებული)
55. Criado F., Meladze H., Davitashvili T. ,Tsereteli P. On three layer difference schemes for solving parabolic-type multidimensional equations with mixed derivatives. გადაცემულია გამოსაქვეყნებლად იმპაქტ-ფაქტორიან ჟურნალში.
56. Kipshidze Z. About physical essence of information. (GESJ, Computer Sciences and Telecommunications).
57. კანდელაკი ნ., ყიფშიძე ზ., ჩადუნელი ა. ინფორმაცია და პოტენციალი. (საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომები).
58. Kipshidze Z., Chaduneli A., Ghlonti G. A new definition of system and a systematic approach to knowledge representation (Bulletin of the Georgian National Academy of sciences).

გ) გამოსაქვეყნებლად მომზადებული შრომები

59. Chobanyan S, Giorgobiani G., Kvaratskhelia V., Levental S., Tarieladze V. A counter example to a general rearrangement theorem in infinite-dimensional space.
60. Zarnadze D., Ugulava D. On a linear genaralized central spline algorithm of computerized tomography.

დ) გამოსაქვეყნებლად გადაცემული მონოგრაფიები

61. Lashkhi A. Modelling of Ring Geometry von Neumann’s Point of View. Nova Science Publishers, New York (to appear in 2013).
62. Kvirikashvili T., Lashkhi A. Geometry of Classical Groups over Rings. Springer, Publ. Co. New York (to appear in 2013).

ე) ჟურნალების გამოცემა-რედაქტირება

63. Lashkhi A. (eds.) Proceedings of the International Conference Modern Algebra and Its Applications, vol. I. (September 20-26, 2010). Contemp. Math. Its Appl., J. Math. Sci. (New York) 187 (2012), No. 3.
64. Lashkhi A. (eds.) Proceedings of the International Conference Modern Algebra and Its Applications, vol. II. (September 20-26, 2010). Contemp. Math. Its Appl., J. Math. Sci. (New York) 187 (2012), No. 4.
65. Lashkhi A. (eds.) Proceedings of the International Conference Modern Algebra and Its Applications, vol. I. (September 19-25, 2011). Contemp. Math. Its Appl., J. Math. Sci. (New York) 188 (2012), No. 3.
66. Lashkhi A. (eds.) Proceedings of the International Conference Modern Algebra and Its Applications, vol. II. (September 19-25, 2011). Contemp. Math. Its Appl., J. Math. Sci. (New York) 188 (2012), No. 4.
67. Lashkhi A. (eds.) Proceedings of the International Conference Modern Algebra and Its Applications, vol. II. (September 19-25, 2011). Contemp. Math. Its Appl., J. Math. Sci. (New York) 188 (2012), No. 5.

2012 წელს საზღვარგარეთ და საქართველოში გამართულ
სამეცნიერო ფორუმებზე წაკითხული მოხსენებები

ა) საზღვარგარეთ გამართული კონფერენციები

1. Sanikidze J., Zakradze M. On Numerical Solution of Some Boundary Value Problems by Singular Integrals Approximation and Modified Version of the Method of Fundamental Solutions". 7th Workshop "Advanced Computational Electromagnetics", Karlsruhe, Germany, 29.02-02.03, 2012 <http://ace2012.math.kit.edu>
2. Tabagari Z., Sanikidze Z., Giorgobiani G. Elections Management Information Communication System VoterBallot. **ICECECE 2012 : International Conference on Electrical, Computer, Electronics, Communication Engineering. Rome, Italy, September 26-27, 2012** <http://www.waset.org/conferences/2012/rome/icecece/>
3. Tarieladze V. U-canonical Gaussian measures. **International conference "Probability and Analysis"**, June,10-15, 2012, Bedlewo, Poland
4. Tarieladze V . Banach-Saks property and permutations **.International conference dedicated to the 120th anniversary of Stefan Banach**, September 17--21, Lviv, Ukraine
5. Арчвадзе Н.Н., Пховелишвили М.Г., Шецирули Л.Д. Автоматическое построение «основной рекурсивной» части программы по описанию структур данных.
Proceedings of the System Analysis and Information Technologies 14-th International Conference SAIT 2012 , Minsk. ISBN 978-966-2748-07-9 . p. 323.
<http://sait.kpi.ua/books/sait2012.ebook.pdf/view> .
6. Archvadze N., Pkhovelishvili M. Reforming the Trees – C# and F# COMPARISON. **IV International Conference on “Problems of Cybernetics and Informatics” (PCI'2012), Baku.** ISBN 978-9952-434-39-2, ISBN 978-1-4673-4501-9. pp .93-96.
www.pci2012.science.az/1/00.pdf

ბ) საქართველოში ჩატარებული კონფერენციები

**III International conference of the Georgian Mathematical Union,
September, 2--9, 2012, Batumi, Georgia**

[http://rmi.ge/~gmu/III Annual Conference/geo/confprogram/Conference2012.pdf](http://rmi.ge/~gmu/III_Annual_Conference/geo/confprogram/Conference2012.pdf)

7. Menteshashvili M. One nonlinear variant of the Darboux type nonlocal problem. Book of abstracts, p. 117.
8. Tarieladze V. Opening talk: "Stefan Banach in Tbilisi (On the occasion of his 120th Birthday Anniversary)". Book of Abstracts, p. 21.
9. Sergei Chobanyan, Shlomo Levental (Plenary talk). On the distribution of the Steinitz functional. Book of Abstracts, p.56
10. Tarieladze V., Giorgobiani G. A version of the Rearrangement Theorem. Book of Abstracts, p. 125
11. Kvaratskhelia V., Tarieladze V., Vakhania N. The Notion of Subgaussian Random Element in Banach Spaces. Book of Abstracts, p. 127
12. Tarieladze V., Pacacia M. A Test for Being Gaussian. Book of Abstracts, p. 129
13. Shangua A., Tarieladze V. Multipliers for WLLN" . Book of Abstracts, p. 131
14. F.Criado, H.Meladze, T.Davitashvili. Three Layer Factorized Difference Schemes for Solving the Systems of Differential Equations of Parabolic Type with Mixed Derivatives. Book of Abstracts, p.159.

**Basic Paradigms of Development of 21st Century Science and Technologies
International Scientific Conference dedicated to the 90-th anniversary
of Georgian Technical University. Tbilisi, Georgia, September 19-21, 2012**

http://gesj.internet-academy.org.ge/conf_gtu90/ge/index_ge.php

15. ბაღათურია გ., ბაღათურია გ. დრეკად შედგენილ ზოლში ბზარის გავრცელების ანტიბრტყელი ამოცანა ძერის დეფორმაციის პირობებში.
16. Mamporia B. On the concept of description of turbulence diffusion.

17. Giorgobiani J, Nachkebia M., Giorgobiani G. Markov decision process for the long-term control of hydro station with reservoir.

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXVI გაფართოებული სხდომები, 23–25 აპრილი, 2012

<http://www.viam.science.tsu.ge/others/GS-2012eng.pdf>

18. Menteshashvili M. Some variants of nonlocal nonlinear characteristic problems.

სხვა კონფერენციები

19. Gvazava J., Menteshashvili M., Bitsadze R., Baghaturia G. On characteristic problems with non-compact support of data. მონაცემთა არაკომპაქტურ მზიდებიანი მახასიათებელი ამოცანების თაობაზე. თსუ ანდრია რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტის კონფერენცია. 2012 წ. 3-7 დეკემბერი.
20. Zarnadze D., Ugulava D., Cotniashvili S. On some Frechet space and operator arising in computerized tomography. **The fifth annual international conference**, Gori University, Georgia, 2012.
21. ანანიაშვილი გ., ყიფშიძე ზ. ოპტიმიზაციის ამოცანის ფორმალიზაციის შესახებ. საერთაშორისო კონფერენცია, განათლების პროცესის მენეჯმენტი, ბათუმი, 21-23 სექტემბერი, 2012 წ. (შრომების კრებული გვ. 27-28).
22. Ghlonti G. A Unified Analytical Information Space as a Support for Sustainable Development of a Subject Area. **7th Silk Road International Conference “Challenges and Opportunities for Sustainable Economic Development of Eurasian Countries**, 24-26 May, 2012, Tbilisi-Batumi, Georgia.
<http://silkroad.ibsu.edu.ge/index.php/silkroad/silkroad7th/schedConf/program>
23. Ghlonti G. Integrated Analytical Information Resource Management System. **The 6th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT2012)**, Georgia, Tbilisi, 17-19 October, 2012. <http://aict.info/2012/>

გრანტების ჩამონათვალი

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდით
დაფინანსებული პროექტები

№	თემის დასახელება	შესრულების ვადები	დაფინანსები ს მოცულობა	შემსრულებლები	შენიშვნა
1	2	3	4	5	6
1	მაქსიმალური უტო- ლობები გადანაც- ვლებებისთვის, გა- მოყენებები ფუნქციონალურ ანა- ლიზსა და დაგეგ- მვის თეორიაში	01.03.2009 – 28.02.2012	147720 ლარი	ს. ჩობანიანი, ა. შანგუა, დ. ჩობანიანი, ვ. ტარიელაძე, გ. გიორგობიანი	
2	სინგულარული ინტეგრალების აპ- როქსიმაციისა და ფუნდამენტურ ამოხსნათა მეთო- დების გამოყენების შესახებ ზოგიერთი კლასის სასაზღვრო ამოცანების მიახლოებით ამოხ- სნებში	01.03.2009 – 28.02.2012	131200 ლარი	ჯ. სანიკიძე, მ. ზაქრაძე, გ. ქუთათელაძე, მ. მირიანაშვილი	
3	ალბათური განაწი- -	22.01.2010– 31.12.2012	149250 ლარი	ვ. ტარიელაძე,	

	ლებების დასასიათების ამოცანები და მათი გამოყენებები			გ. კვარაცხელია, ნ. ვახანია, ბ. მამფორია, გ. ჭელიძე	
4	ინფოკომუნიკაციური ქსელების საიმედოობრივი დაგეგმვის (სტრუქტურული მართვის) ახალი ნახევრადმარკოვული მოდელები	2012 - 2014	ლარი	ჰ. მელაძე, მ. მენტეშაშვილი	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი, გრანტი N:FR/507/4-150/11

სხვა ფონდებიდან დაფინანსებული პროექტები

ევროკავშირის გრანტი FP7 ჩარჩო პროგრამის ფარგლებში

FP7 Capacities Work programme 2010. Activity 7. Area INCO. 2010-6.1: Eastern Europe and South Caucasus. Project N° 266155

(პარტნიორ ორგანიზაციებთან ერთად)

№	თემის დასახელება	შესრულების ვადები	დაფინანსების მოცულობა	შემსრულებლები	შენიშვნა
1	2	3	4	5	6
1	Re-creation and building of capacities in Georgian ICT Research Institutes (GEO-RECAP)	01.11.2010 – 31.10.2012	397719 EUR	გ. გიორგობიანი, გ. კვარაცხელია, ზ. სანიკიძე	