

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი

2020 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში

ინტერდისციპლინური ინფორმატიკის დეპარტამენტი 803/41

ხელმძღვანელი პროფ. მერაბ ახოზაძე

1	ახოზაძე მერაბ ნიკოლოზის ძე	პროფესორი
2	ხომერიკი ირინე ოთარის ას	პროფესორი
3	წვერაძე ზურაბ ნიკოლოზის ძე	პროფესორი
4	ძიძიგურგი გიორგი არჩილის ძე	პროფესორი
5	კვესელავა ქეთევან იგორის ას	პროფესორი

1	ბარდაველიძე ხათუნა ავთანდილის ას	ასოც. პროფ.
2	ბოჭორიშვილი ირაკლი ნაომის ძე	ასოც. პროფ.
3	ბჟალავა ნიკოლოზ პეტრეს ძე	ასოც. პროფ.
4	ბრელიძე მარინე ოთარის ას	ასოც. პროფ.
5	დალაქიშვილი გოჩა ნოდარის ძე	ასოც. პროფ.
6	თედეშვილი ლიანა გიორგის ას	ასოც. პროფ.
7	კოტრიკაძე გულნარა გიორგის ას	ასოც. პროფ.
8	მგელაძე ანტონ პროკოვის ძე	ასოც. პროფ.
9	პაატაშვილი ფილხაზ შალვას ძე	ასოც. პროფ.
10	როჭიკაშვილი ეკატერინე გოდერძის ას	ასოც. პროფ.
11	სტურუა თეიმურაზ გიორგის ძე	ასოც. პროფ.
12	ჭოლიკიძე ლევანი გოდერძის ძე	ასოც. პროფ.
13	ცისკარიშვილი ნინო ელიზბარის ას	ასოც. პროფ.
14	ბუზალაძე ანნა ზაურის ას	ასისტ. პროფ.
15	ტაკაშვილი ვალერი რობერტის ძე	ასოც. პროფ.

1	ვარძიაშვილი ნინო	ასისტ. პროფ.
2	შიუკაშვილი მარიამ	ასისტ. პროფ.
3	ჩადუნელი ნუგზარ	ასისტ. პროფ.
4	ჭილაძე თეონა	ასისტ. პროფ.

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალის მიერ შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	ერთიანი ინტეგრირებული ვებ პლატფორმა ურბანული სისტემის („ჭკვიანი ქალაქის“) იმიტაციური მოდელირებისა და მართვისათვის. (კომპიუტინგი. მათემატიკა. ეკონომიკა. თამაშთა თეორია. ქაოსის, კატასტროფების თეორიები. ურბანისტიკა)	2017-2023	<p><u>პროექტი იქმნება ცენტრი „ერთად“, ინტერდისციპლინური ინფორმატიკის და არქიტექტურული გეგმარების და ურბანისტიკის დეპარტამენტის თანამშრომელთა ძალისხმევით</u></p> <p><u>მერაბ ახოზაძე</u>-პროექტის და მათემატიკური მოდულის ხელმძღვანელი.</p> <p><u>ელგუჯა კურცხალია</u>-ურბანული სისტემების მათემატიკური, იმიტაციური მოდელირების მიმართულება.</p> <p><u>ირაკლი შალამბერიძე</u>-ერთიანი, ინტეგრირებული ვებ სისტემის კონსტრუქტორი. ვებ დეველოპერი.</p> <p><u>მაია დოლიძე</u>-მატემატიკური მოდელირება და მართვის ალგორითმები.</p> <p><u>დავით გობრონიძე</u> - ინტეგრირებული ვებ სისტემის დიზაინერი.</p> <p>ნინო ვარძიაშვილი-სისტემის ინფორმაციული უზრუნველყოფა.</p> <p><u>მაკა ქვლივიძე</u>-სისტემის ინფორმაციული უზრუნველყოფა.</p>

			<p><u>მარიკა ბრეგვაძე-სისტემის ინფორმაციული უზრუნველყოფა</u> <u>თეონა ბიძინაშვილი - სისტემის ინფორმაციული უზრუნველყოფა</u> <u>ქეთი აბაშვილი-ინფორმაციული უზრუნველყოფა.</u> <u>გოჩა მიქიაშვილი-პროფესორი.</u> <u>არქიტექტურის ფაკულტეტი.</u> <u>თენგიზ მახარაშვილი-პროფესორი, არქიტექტურის ფაკულტეტი</u> <u>პავლე ძინძიბაძე-არქიტექტორი, ურბანისტი</u></p>
2	<p>აბიტურიენტთა დასახმარებლად და მომავალი ინჟინრების მოზიდვის ვებ პლატფორმა</p>	2020-2021	<p>პროექტი განხორციელდება ცენტრი „ერთად“, სტუ-ის სასწავლო დეპარტამენტისა და ფაკულტეტების ზალისხმევით მ.ახობაძე-პროექტის ხელმძღვანელი. ელ.კურცხალია-მატემატიკური მიმართულების მოდულის ხელმძღვანელი. ირ.შალამბერიძე-ვებ.დეველოპერი. <u>მაკა ქვლივიძე-სისტემის ინფორმაციული უზრუნველყოფა.</u> <u>მარიკა ბრეგვაძე-სისტემის ინფორმაციული უზრუნველყოფა</u> <u>თეონა ბიძინაშვილი - სისტემის ინფორმაციული უზრუნველყოფა</u> <u>ქეთი აბაშვილი-ინფორმაციული უზრუნველყოფა.</u></p>
<p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2020 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p>			

1. ქალაქის მართვის პრობლემები ახლა გაერთიანებულია „ჭკვიანი ქალაქის“ კონცეფციაში, რომელსაც ხშირად „ინფორმაციულ ქალაქსაც“ უწოდებენ. „ჭკვიანი ქალაქი“- ესაა ინტეგრაციის კონცეფცია, რომელიც მოითხოვს ე.წ. ინტეგრირებული, იმიტაციური მოდელის გამოყენებას, სისტემური, მდგრადი, ოპტიმალური გადაწყვეტილების მისაღებად. რადგანაც, ქალაქი ერთიანი დინამიური ერთობაა. დღეისათვის ქალაქის ხელმძღვანელებს, ურბანისტებს, ინვესტორებს, ბიზნესმენებს, სოციოლოგებს, და სხვა., გადაწყვეტილების მიღებისას უწევთ, აუამრავი პარამეტრების, მოსაზრებების და მონაცემების არასისტემური განხილვა.

„ჭკვიანი ქალაქის“ ერთიანი პლატფორმა გულისხმობს – პროგრამულ სისტემას, რომელიც აძლევს მომხმარებლებს საშუალებას აღრიცხონ და დაამუშავონ ქალაქების ობიექტების სხვადასხვა პარამეტრები სისტემური მათემატიკური თუ პროგრამული ხელსაწყოებით. „ჭკვიანი ქალაქის“ პლატფორმის არსებობა ტექნოლოგიურად შეუძლებელია ვებ-ტექნოლოგიების გარეშე. რამეთუ ასეთი ტექნოლოგია საშუალებას გვაძლევს აღვრიცხოთ და ანალიტიკური „ხელსაწყოებით დავამუშაოთ ქალაქის ობიექტების მახასიათებელი უამრავი პარამეტრები ერთიან ჭრილში.

დღესდღეობით ქალაქის პარამეტრების აღრიცხვის ყველაზე განვითარებული ტექნოლოგიაა Google Maps კომპანია Google -ის მენეჯმენტი ამ ეტაპზე მნიშვნელოვან რესურსებს მიმართავს რუკის განვითარებაზე. ამავე დროს, იგი სხვადასხვა კომპანიებს საშუალებას აძლევს შექმნან ახალი პლატფორმები Google Maps გამოყენებით, რისთვისაც შეიქმნა Google Maps API . იმის გათვალისწინებით, რომ ქალაქის ობიექტების მახასიათებელი პარამეტრების რაოდენობა დიდია, საჭირო გახდა მონაცემთა ბაზების ფორმირების ახალი მეთოდოლოგიის შექმნა.

„ჭკვიანი ქალაქის“ ასეთი ინტეგრირებული ვებ-პლატფორმა ტექნოლოგიური სიახლეა და მას ბევრი უპირატესობა აქვს არსებულ პლატფორმებთან შედარებით.

რუკაზე წარმოდგენილ ობიექტებს მინიჭებული აქვთ სპეციფიური და სტანდარტიზებული პარამეტრები, რომლებიც პლატფორმაში ჩაშენებული სისტემური ალგორითმების მიერ გამოიყენება, ქალაქში მიმდინარე ყველა დინამიური პროცესების წარმომქმნელი სტრუქტურების ასახვისა და ანალიზისათვის. ეს საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ ურთიერთქმედებათა ჯაჭვი, რასაც ქალაქის ნებისმიერ ობიექტზე განხორციელებული ქმედება იწვევს. მომხმარებლები რეგისტრირდებიან საიტზე და საშუალება ეძლევათ რუკაზე დაფიქსირებული ობიექტების პარამეტრების ნახვისა. ბაზებში შეტანილი ობიექტები კლასიფიცირებულია დანიშნულების, კუთვნილების, ადგილმდებარეობის და სხვა ნიშნებით. ასევე, შესაძლებელია, ობიექტის „სტატუსი“ საიტის მომხმარებელმა განსაზღვროს. მასვე შეეძლება, უკვე არსებულ ობიექტებს შორის საკუთარი ობიექტის დამატება ან არსებულის ამოღება და აღნიშნული ქმედების შედეგად მიღებული პარამეტრებით მანიპულირება. ასევე, ყოველი ქმედების შედეგობრივი ჯაჭვის შეფასება, დროში და სივრცეში. ამასთანავე, ვებ პლატფორმა მოიცავს მათემატიკურ და პროგრამულ ხელსაწყოებს, რეგიონში მიმდინარე პროცესების სისტემური ანალიზისა და მართვისათვის.

არსებობს პლატფორმები, რომლებიც რუკაზე მუშაობის საშუალებას აძლევენ მომხმარებლებს, როგორებიცაა: ArcGis, QGis, AutoCADMap3D; Sleuth;

თუმცა, ისინი ორიენტირებულიები არიან განსაზღვრული, სპეციფიური მიმართულებებისათვის (კარტოგრაფების, გეოდიზისტებისა და GIS სპეციალისტებისათვის), კონკრეტული პარამეტრების აღრიცხვასა და დამუშავებაზე. მათ არა აქვთ ქალაქისა და მისი ობიექტების მახასიათებელი პარამეტრების ერთიანი აღრიცხვის სისტემა, რომელსაც ყველა მომხმარებელი (რეგიონის ხელმძღვანელობა, ურბანისტი, ინვესტორი, ბიზნესმენი და იურიდიული თუ ფიზიკური პირი) საჭიროების მიხედვით გამოიყენებდა.

კომპანია EA Games-მა, საყოველთაოდ ცნობილი ქალაქთმშენებლობის სიმულატორი SimCity- ის განვითარებაც კი შეწყვიტა, რადგანაც მან ვერ გაუძლო თანამედროვე ტექნოლოგიურ გამოწვევებს. ამასთანავე

აუცილებელია შევნიშნოთ, რომ SimCity-გათვალისწინებულია მხოლოდ ახალი განაშენიანების დასაპროექტებლად და უმეტესად გამოიყენება სასწავლო დაწესებულებებში.

ჭკვიანი ქალაქის ვებ-პლატფორმა მოიცავს: ვებ-გვერდს, Google Maps რუკას, მონაცემთა ბაზებს, სამართავ პანელს, მომხმარებლების რეგისტრაცია-ავტორიზაციას, რუკაზე ობიექტების მონიშვნას, ობიექტებისა და მათი პარამეტრების დამახსოვრებას, მათემატიკურ ხელსაწყოებს, Python-ის გამოთვლით ბიბლიოთეკებს, ვებ-პლატფორმის ვებ-სერვისების Restful API -ის და ა.შ.

ვებ-გვერდი. საიტი თავის თავში მოიცავს ოთხ მხარეს: 1. ვიზიტორების მხარე, 2. მომხმარებლების მხარე, 3. საიტის სამართავი პანელი და 4. ვებ-სერვისი Restful API.

ვიზიტორების მხარე ძირითადად ინფორმაციული ხასიათისაა და გულისხმობს რუკაზე განთავსებული ობიექტებისა და მათი პარამეტრების მხოლოდ მცირე საჩვენებელი ნაწილის დათვალიერებას. ასევე, ვიზიტორებს წვდომა აქვთ მათემატიკური ხელსაწყოების მხოლოდ მცირე დემო ვერსიასთან. ამგვარი მიდგომა აპრობირებული მეთოდია, რათა მომხმარებლები თავიდანვე ჩაერთონ პლატფორმის სპეციფიკის გაცნობაში და უფასოდ გამოიყენონ ესა თუ ის გამოთვლითი ხელსაწყო სატესტო მონაცემთა ბაზებზე დაყრდნობით. ვიზიტორებს საიტზე აქვთ საშუალება გაეცნონ ვიდეო ტუტორიალებს და მიეცნენ ინსტრუქციებს, რომელშიც დეტალურადაა აღწერილი „ჭკვიანი ქალაქის“ პლატფორმაზე მუშაობის სპეციფიკა და ხელსაწყოების გა-მოყენების მეთოდები.

მომხმარებლების მხარე გულისხმობს, რუკაზე ობიექტების მონიშვნას, პარამეტრების შენახვას და მათემატიკური „ხელსაწყოებით“ მრავალი ობიექტის ერთიან ჭრილში დამუშავებას, რაც ტექნოლოგიური სიახლეა და დღეს არსებულ სხვა პლატფორმებთან შედარებით დიდ კონკურენტულ უპირატესობას წარმოადგენს. საინტერესოა ის ფაქტი, რომ ერთიდაიმავე ტერიტორიის მონიშვნა სხვადასხვა მომხმარებელს შეუძლია ერთდროულად, თუმცა მათი მონაცემების გამოყენებისას პლატფორმაში მოქმედებს რეპუტა-ციის სისტემა, რომელიც უჩვენებს თუ რამდენად სანდო მონაცემები აქვს ამა თუ იმ მომხმარებელს.

რუკაზე ობიექტების განთავსება ხდება Google Maps Drawing ბიბლიოთეკის საშუალებით. კერძოდ რუკაზე ხდება სასურველი პოლიგონის მონიშვნა, რის შემდეგაც ბაზაში ავტომატურად კეთდება ახალი ობიექტის ჩანაწერი და ენიჭება უნიკალური კოდი ID, რომელიც გამოიყენება სხვადასხვა ოპერაციების შესასრულებლად ობიექტებზე. ნებისმიერ ობიექტს აქვს კატეგორიის არჩევის საშუალება და ნებისმიერი ტიპის პარამეტრის დამახსოვრების თვისება. მომხმარებლებს აქვთ საშუალება წარმოადგინონ ობიექტებისა და მათი პარამეტრების ერთობლიობა სხვადასხვა გრაფიკებით. ამ ვიზუალიზაციის გრაფიკული რეპორტი შეუძლიათ ლინკის სახით გაუზიარონ ნებისმიერ სხვა ადამიანს ინტერნეტის საშუალებით, რაც დღევანდელ არსებულ პლატფორმებთან შედარებით დიდი უპირატესობაა.

სამართავი პანელი მოიცავს საიტის მომხმარებლების, კატეგორიების და სხვადასხვა პარამეტრების ცვლი-ლების ფუნქციონალს.

რაც შეეხება ვებ-სერვისს ანუ Restful API-ის, სპეციალურად აღწერილი პროტოკოლის საშუალებით, ნების-მიერი პროგრამა შეძლებს დაუკავშირდეს „ჭკვიანი ქალაქის“ პლატფორმას და სხვადასხვა ფუნქციების მეშვეობით მიიღოს სასურველი მონაცემები. აქედან გამომდინარე, პლატფორმაში ჩართულნი მომხმარებლები დაინტერესებულები არიან სისტემის გრძელვადიან განვითარებაში.

ვებ პლატფორმაში ინტეგრირებული მათემატიკური მოდელი. ქალაქი როგორც სისტემა წარმოადგენს გარკვეული მიზნით ურთიეთდაკავშირებულ ობიექტთა (ელემენტთა) ერთობლიობას. სისტემის, როგორც ერთიანის, განსაზღვრულის ძირითადი მახასიათებლები განისაზღვრება მისი სტრუქტურით - მისი შემადგენელი ნაწილების, ელემენტების ურთიერთკავშირით.

სისტემების სტრუქტურის კვლევის ყველაზე გამოყენებადი მეთოდები გრაფიკული მეთოდებია. ეს განპირობებულია იმით, რომ გრაფების თეორია თვალნათლივ ასახავს სისტემის სტრუქტურის

თავისებურებებს. ასევე ცნობილი მეთოდებია: კატასტროფების თეორია, კლასტერული ანალიზი და სხვა. მაგრამ, ამ თეორიების ნაკლი ისაა, რომ ისინი არ მოიცავენ სისტემის შემადგენელი ელემენტების თვისებებს. სისტემების სტრუქტურისა და მისი ელემენტების შესწავლის ერთ-ერთ საუკეთესო მეთოდს წარმოადგენს Q ანალიზი, რომელიც პირველად შემოიტანა ეტკინმა. ამ მეთოდით სისტემის სტრუქტურის შესწავლა საშუალებას გვაძლევს გავიგოთ სისტემაში ამა თუ იმ კანონზომიერებების წარმოქმნის მექანიზმი, დავადგინოთ სისტემის დეგრადაციის მიზეზები და მათი განმსაზღვრელი ელემენტები. დავადგინოთ ქალაქის თვისობრივი, რაოდენობრივი მახასიათებლები და სხვა.

შეიძლება ითქვას, რომ სხვა მეთოდებთან შედარებით Q ანალიზი, რომელიც ეფუძნება ალგებრულ ტოპოლოგიას, არის ყველაზე სრულყოფილი და შესაბამისად პერსპექტიული. Q ანალიზი სისტემას განიხილავს როგორც სიმპლიციალურ კომპლექსს და წარმოადგენს სისტემისა და მის ელემენტებს შორის ურთიერთკავშირის ანალიზის ორგინალურ მეთოდს. Q ანალიზი ეფუძნება მიდგომას, როდესაც სისტემა წარმოდგება სასრულ სიმრავლეთა სახით და მათ შორის არსებული ბინარული თანაფარდობების სისტემებით.

1.2.

№	დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	„წიგნების აღრიცხვისა და მკითხველთა მომსახურების სისტემა შტრიხკოდების ბაზაზე. წიგნების ელექტრონული ბაზის შექმნა“ (სტუდენტური სამეცნიერო პროექტი)	2019-2020	მაგული პაპიაშვილი – პროექტის ხელმძღვანელი - ნიკო მუსხელიშვილის გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტის პროგრამისტი. მერაბ ახოზაძე-პროექტის საერთო ხელმძღვანელი. ქეთევან აბაშიანი, თეონა ბიძინაშვილი-რუსიშვილი – იმს ფაკულტეტის ბაკალავრიატის IV კურსის სტუდენტები. პროექტის ტექნიკური და ინფორმაციული უზრუნველყოფა.
2	„საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების რეგისტრაციის online რეჟიმში მოქმედი ელექტრონული	2019-2020	თეიმურაზ ჩუბინიშვილი-პროექტის ხელმძღვანელი შემსრულებლები: პროგრამული უზრუნველყოფა:

	სისტემის შექმნა“. (სტუდენტური სამეცნიერო პროექტი)		<p>არჩილ ბერიძე - დოქტორანტი;</p> <p>ალექსანდრე ფაცაცია - დოქტორანტი;</p> <p>ალგოითმების შემუშავება და მეთოდოლოგია;</p> <p>ეკატერინე მისაბიშვილი</p> <p>ნონა ბაჩილავა - მაგისტრი</p> <p>ინფორმაციული უზრუნველყოფა:</p> <p>თეონა ბიძინაშვილი - ბაკალავრიატის სტუდენტი;</p> <p>ქეთი აბაშვილი - ბაკალავრიატის სტუდენტი;</p>
--	---	--	--

დასრულებული კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. „წიგნების აღრიცხვისა და მკითხველთა მომსახურების სისტემა შტრიხკოდების ბაზაზე. წიგნების ელექტრონული ბაზის შექმნა“

თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიების მეშვეობით მონაცემთა ბაზის აგებისა და დამუშავების ძირითადი მიზანია უზრუნველყოთ მონაცემთა შენახვა და ორგანიზება იმდაგვარად, რომ ადეკვატურად ასახავდეს პრობლემური არის ობიექტებს და აკმაყოფილებდეს მომხმარებლის მოთხოვნებს.

მონაცემთა მოცულობის და სტრუქტურის ზრდამ, მომხმარებელთა სპექტრის გაფართოებამ გამოიწვია ბაზის ქსელური მულტიმომხმარებლური ვერსიების შექმნის აუცილებლობა, სადაც გადაჭრილი უნდა იყოს მონაცემების დამუშავების, უსაფრთხოებისა და სანქციონირებული მიმართვის პრობლემები. ასევე, არსებითი მნიშვნელობა ენიჭება მონაცემთა შეტანისა და დამუშავების ავტომატიზაციას, რაც შეიძლება უზრუნველყოფილი იქნას შტრიხ კოდების სკანერის გამოყენებით.

ჩვენი ამოცანაა:

1. გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტის საცავის მონაცემთა ბაზის აგება.
 - ა) მონაცემთა ბაზის სტრუქტურის ფორმირება და ლოგიკური სქემის აგება Microsoft Access 2010-ის ტერმინებში.
 - ბ) სქემაში სინტაქსური და სემანტიკური შეზღუდვების განსაზღვრა, მონაცემთა ბაზის სისრულისა და უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით.
2. საინტერფეისო სისტემის აგება Embarcadero Rad Studio 2010 –ის საშუალებებით, რომელიც მომხმარებლისთვის მარტივი მენიუ-სისტემის მეშვეობით უზრუნველყოფს:
 - 2.1 საცავის ეგზემპლარების და მკითხველთა შესახებ ინფორმაციის შეტანას და მოდიფიკაციას - წიგნის და მომხმარებლის კოდის ფორმირება (შეტანა) ხორციელდება ავტომატურად შტრიხ-კოდების

სკანერის მეშვეობით, რაც საგრძნობლად დაააჩქარებს მონაცემების შეტანას, დამუშავებას და დაიცავს ბაზას არასწორი მონაცემების შეტანისგან.

2.2 დარგების რეგისტრაციას

2.3 ინფორმაციის ძიებას და გამოტანას:

- ა) იმ წიგნების შესახებ, რომელიც გატანილია კონკრეტული მკითხველის მიერ (გატანის და დაბრუნების თარიღის მითითებით)
 - ბ) იმ მკითხველების შესახებ, რომლებსაც გატანილი აქვს კონკრეტული წიგნის ეგზემპლარები
 - გ) გატანილი და დაგვიანებული ეგზემპლარების სია (დაგვიებული წიგნის მკითხველისთვის შეტყობინების გაგზავნა და მათთვის შემდგომი მომსახურების შეზღუდვა)
 - დ) საცავის ეგზემპლარის ძიება ნებისმიერი პარამეტრით
 - ე) საცავის სორტირება ნებისმიერი პარამეტრით (დარგების და განლაგების ადგილის და სხვა მიხედვით)
 - ვ) მკითხველი ძიება ნებისმიერი პარამეტრით
3. საცავის ეგზემპლარების შტრიხ კოდის პარამეტრებით ბეჭდვა
 4. პერიოდულად სტატისტიკური ინფორმაციის გამოტანა არაკეთილსინდისიერი მკითხველების შესახებ.
 5. სხვადასხვა ტიპის ანგარიშების ფორმირება Crystal Reportis საშუალებებით
 6. სისტემის IntraWeb ვერსიის შექმნა და ლოკალურ ქსელში მუშაობის უზრუნველყოფა

2. „საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების რეგისტრაციის online რეჟიმში მოქმედი ელექტრონული სისტემის შექმნა“.

სისტემა კვლევითი სამუშაოების აღრიცხვა-რეგისტრაციასთან ერთად ავტომატურად განაახლებს ინსტიტუტში არსებულ მონაცემთა ბაზას „საქართველოს კვლევითი პროექტები“.

უნდა აღინიშნოს, რომ სამეცნიერო საქმიანობის მდგომარეობის ანალიზისა და განვითარების შეფასებისათვის აუცილებელია ინფორმაცია ქვეყანაში შექმნილი ყველა სახეობის სამეცნიერო პროდუქციის შესახებ. მათ შორის განსაკუთრებული მნიშვნელობისაა სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების აღმწერი მონაცემები. აქედან გამომდინარე კვლევითი სამუშაოების სავალდებულო რეგისტრაციისა და მის საფუძველზე სრულყოფილი მონაცემთა ბაზის შექმნა ხელს შეუწყობს უნივერსიტეტის სამეცნიერო საქმიანობის შეფასებასა და ანალიზს.

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1. გარდამავალი პროექტი

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

	ორგანიზაცია/ სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა		
1	2	3	4
1	CALIPER ევროკავშირის კვლევისა და ინოვაციის ჩარჩო პროგრამის "ჰორიზონტი 2020" დაფინანსებული პროექტია, რომელშიც შოთა რუსთველის საქართველოს ეროვნულ სამეცნიერო ფონდი მონაწილეობს 12 ორგანიზაციასთან ერთად.	2020-2024	ირინე ხომერიკი- შოთა რუსთველის საქართველოს ეროვნულ სამეცნიერო ფონდში მოწვეული კონსულტანტი CALIPER პროექტისთვის
2	საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური ცენტრის პროფესიული განვითარების პროგრამის მონაწილე www.istc.int	2001 წლიდან - დღემდე	ირინე ხომერიკი- საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური ცენტრის საქართველოს რეგიონული განყოფილების ხელმძღვანელი,
<p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2020 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>CALIPER მიზნად ისახავს სანხრეთ და ცენტრალური ევროპის, ბალკანეთის და ბალტიისპირეთის რეგიონების რეგიონების კვლევის განმახორციელებელ ორგანიზაციებში და კვლევის დამფინანსებელ ორგანიზაციებში გენდერული თანასწორობის უზრუნველყოფას, ქალი მკვლევარების რაოდენობის ზრდას STEM მიმართულებებში, მათი კარიერული პერსპექტივების გაუმჯობესებას და გენდერული განზომილების ინტეგრირებას კვლევაში, ასევე STEM კვლევითი ინფრასტრუქტურის მრავალფეროვანო ლანდშაფტის შემუშავებას სხვადასხვა კულტურულ გარემოში.</p> <p>CALIPER უზრუნველყოფს გადაწყვეტილების პოზიციებზე მომუშავე STEM-ის მიმართულებით კვლევისა და კერძო სექტორში ქალთა აქტიური ჩართულობის ხელშეწყობას. პროექტი ითვალისწინებს როგორც კვლევითი ინსტიტუციების შიდა გარემოს, ისე პროექტში ჩართულ ქვეყნებში არსებული კვლევითი ეკოსისტემის განვითარებას გენდერული თანასწორობის მნიშვნელობის გაზრდის მიმართულებით.</p>			

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

5.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა

1	მ ახოზაძე, ელ. კურცხალია, ბაჩუკი მესაბლიშვილი	რთული მაკროსისტემების სტრუქტურული ანალიზი და მართვა, უაკ 330.115, ISBN 978-9941-28-319-2	საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	120 გვ
<p>ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>დამხმარე სახელმძღვანელოში განხილულია სოციალური, ეკონომიკური, სატრანსპორტო სისტემების მათემატიკური მოდელირების, მართვისა და სტრუქტურის ანალიზის მეთოდები. მოყვანილია Q-ანალიზის მეთოდის გამოყენების მაგალითები საგადასახადო, საარჩევნო, ეკონომიკური და სხვა სისტემების მათემატიკური მოდელებისა და მართვისათვის.</p> <p>გამოცემა განკუთვნილია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის საინჟინრო მიმართულების ყველა საფეხურის სტუდენტთათვის. ვვიქრობ, წიგნი გარკვეულ დახმარებას გაუწევს მათემატიკური მოდელირებისა და მართვის სისტემებით დაინტერესებულ სპეციალისტებს და ახლგაზრდა მეცნიერებს.</p>				

5. 2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	მერაბ ახოზაძე, ელ.კურცხალია	არამკაფიო სიმრავლეთა თეორიის მათემატიკური საფუძვლები, არამკაფიო ალგორითმები უაკ 004.6	თბილისი. სტუ	86
2	მერაბ ახოზაძე, ნინო მჭედლიშვილი	გადაწყვეტილებათა მიღება არამკაფიო მონაცემთა საფუძველზე FFFuzzy - ტექნოლოგიები უაკ 62-5, ISBN 978-9941-20-881-2	საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი.	159
3	მერაბ ახოზაძე ნინო მჭედლიშვილი	მოდელირება და მართვა არამკაფიო მონაცემების დროს, Fuzzy - ტექნოლოგიები დამხმარე სახელმძღვანელო - ლაბორატორიული სამუშაოები უაკ 681.3, ISBN 978-9941-28-262-1	საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი.	127

4	მერაბ ახოზაძე, ელგუჯა კურცხალია.	შესავალი კურსი თამაშთა თეორიაში (ნაწილი I) ISBN 978-9941-8	საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი.	65 გვ.
5	სტურუა თეიმურაზი, მაღალაშვილი მერი, ბრელიძე მარინა	სამაგიდო საგამომცემლო სისტემა Adobe InDesign ISBN 978-9941-8-2838-6	კავკასიის საერთაშორისო უნივერსიტეტი	120
6	ლ.თედეშვილი, ხ.ბარდაველიძე, ქ. კვესელავა	მონაცემთა კვლევის პროგრამუ- ლი უზრუნველყოფა. მეთოდური მითითებები ლაბორატორიული სამუშაოების შესასრულებლად ISBN 978-9941-8-2850-8	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, 2020	45

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. არამკაფიო სიმრავლეთა თეორიის მათემატიკური საფუძვლები, არამკაფიო ალგორითმები

განხილულია არამკაფიო სიმრავლეთა თეორიის მათემატიკური საფუძვლები, იმ მოსაზრებით, რომ ადამიანის აზროვნების ელემენტებია არა რიცხვები, არამედ გარკვეული არამკაფიო სიმრავლებების ან ობიექტთა კლასების ელემენტები, რომელთათვისაც გადასვლა `კლასისადმი მიკუთვნებიდან` – „არა მიკუთვნებაზე“ ხდება არა ნახტომისებურად, არამედ უწყვეტად. არამკაფიობა, რომელიც ახასიათებს ადამიანის აზროვნებას, გვაძლევს საბაზს ვივარაუდოთ, რომ ამ პროცესის საფუძველია არა ტრადიციული ორმნიშვნელობიანი ან მრავალმნიშვნელობიანი ლოგიკა, არამედ ლოგიკა არამკაფიო ჭეშმარიტებით, არამკაფიო კავშირებით და გარდაქმნა არამკაფიო წესებით. ჩვენი აზრით, საწორედ ასეთი არამკაფიო ლოგიკა თამაშობს ძირითად როლს ადამიანის აზროვნების ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან – ინფორმაციის შეფასების უნარში. დამხმარე სახელმძღვანელო გამიზნულია ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების სპეციალობის ბაკალავრების, მაგისტრანტებისა და დოქტორანტებისათვის.

2. გადაწყვეტილებათა მიღება არამკაფიო მონაცემთა საფუძველზე Fuzzy-ტექნოლოგიები

წიგნში ნაჩვენებია არამკაფიო სიმრავლებისა და Fuzzy-ტექნოლოგიების გამოყენების შესაძლებლობები ტექნიკური, ეკონომიკური სისტემის მათემატიკური მოდელირებისა და მართვისათვის. ფინანსურ საწარმოო სფეროში რთული გადაწყვეტილების მიღებისას, საინვესტიციო პოლიტიკის შემუშავებისას და სხვ.

თავდაპირველად წიგნში მოცემულია არამკაფიო სიმრავლეთა თეორიის საფუძვლები, განხილულია არამკაფიო სიმრავლეთა წარმოდგენის ფორმები, მიკუთვნების ფუნქციის თვისებები, Fuzzy – ლოგიკის ოპერატორები. მოყვანილია მათემატიკური მოდელებისა და მრავალი გამოყენებითი ამოცანის ამოხსნის ალგორითმები.

წიგნი განკუთვნილია ტექნიკური, ეკონომიკური და მენეჯმენტის სპეციალობის სტუდენტებისათვის. ვფიქრობთ, ის საინტერესო იქნება იმ ინჟინრების, ეკონომისტების, მენეჯერებისა და ბიზნესმენების, ფირმის ხელმძღვანელებისათვის, რომლებიც იყენებს მათემატიკურ მეთოდებს გადაწყვეტილების მიღებისას.

3. მოდელირება და მართვა არამკაფიო მონაცემების დროს, Fuzzy - ტექნოლოგიები

დამხმარე სახელმძღვანელო - ლაბორატორიული სამუშაოები - ეხება არამკაფიო მოდელირებისა და მართვის ალგორითმების შემუშავების საკითხებს MATLAB/Simulink სისტემის Fuzzy Logic Toolbox პაკეტის გამოყენებით. ლაბორატორიული სამუშაოები მოიცავს ადამიანის პრაქტიკული მოდელის ფართო სპექტრს: სოციალურ, ტექნიკურ, ეკონომიკურსა და სხვა სფეროებს.

წიგნი მოიცავს 15 ლაბორატორიულ სამუშაოს, რომლებიც ტარდება საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტზე.

დამხმარე სახელმძღვანელო განკუთვნილია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სტუდენტებისთვის და მათთვის, ვინც დაინტერესებულნი არიან მოდელირებისა და გადაწყვეტილების მიღების თანამედროვე მეთოდებითა და ტექნოლოგიებით.

4. შესავალი კურსი თამაშთა თეორიაში (ნაწილი I)

წიგნში მკითხველი გაეცნობა თამაშთა თეორიის ძირითად ცნებებს, მარტივი მაგალითების ანალიზის საშუალებით ეზიარება თანამედროვე თამაშთა თეორიის იდეებსა და მეთოდებს. წიგნის პირველ ნაწილში მოიცავს სტატისტიკურ თამაშებს სრული ინფორმაციით. მეორე ნაწილში განხილული იქნება დინამიკური თამაშები.

წიგნი განკუთვნილია სხვადასხვა სპეციალობის სტუდენტებისა და თამაშთა თეორიით დაინტერესებულ მკითხველთა ფართო წრისათვის.

5. სამაგიდო საგამომცემლო სისტემა Adobe InDesign

სამაგიდო საგამომცემლო სისტემების გამოჩენა სარედაქციო-საგამომცემლო ტექნოლოგიურ პროგრამებში, საგამომცემლო სფეროში ახალი ინფორმაციული ტექნოლოგიებისა და კომპიუტერული ტექნოლოგიების დანერგვის შედეგი გახდა. სამაგიდო საგამომცემლო სისტემის გამოყენება საგამომცემლო-სარედაქტორო პროცესის ორგანიზებაში მნიშვნელოვნად ამცირებს მისი მონაწილეების ძალისხმევას და ამცირებს საბეჭდი მანქანების ოპერატორების, გამანაწილებლებისა და სხვათა მძიმე და რუტინულ შრომას. სამაგიდო საგამომცემლო სისტემების დახმარებით მარტივად ხორციელდება გრაფიკული და ცხრილური მასალების მონტაჟის პროცესი, გრაფიკის მომზადება, დახარისხება, ბეჭდვა და ბეჭდვითი გვერდების შეჯერება.

დამხმარე სახელმძღვანელოში მოცემულია სამაგიდო საგამომცემლო სისტემებს შორის გამორჩეული პროგრამა Adobe InDesign. განხილულია ამ პროგრამაში მუშაობის ძირითადი საფუძვლები.

განკუთვნილია პროფესიული სწავლებისა და ბაკალავრიატის სტუდენტებისათვის. სახელმძღვანელო საინტერესო იქნება აგრეთვე იმ სპეციალისტებისათვისაც, ვისაც სამაგიდო საგამომცემლო სისტემებზე მუშაობის შესწავლა სურს.

6. მონაცემთა კვლევის პროგრამული უზრუნველყოფა. მეთოდური მითითებები ლაბორატორიული სამუშაოების შესასრულებლად

„მონაცემთა კვლევის პროგრამული უზრუნველყოფა“ განხილულია სტატისტიკურ პაკეტთან (SPSS) მუშაობის საფუძვლები, სტატისტიკური ანალიზის ძირითადი მიდგომები და პროცედურები, რაც დაეხმარება სტუდენტებს SPSS-ში დამოუკიდებლად პრაქტიკული სამუშაოების შესრულებაში.

5.4. სტატიები ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა- ური, ციფრული (დიგიტალური)	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
---	---------------------	---	---	--------------------------------------	------------------------

		საიდენტიფიკაციო კოდი DOI			
1	შიუკაშვილი მ., გოჩიტაშვილი ლ., აფციაური ია, დვალი თ.	„დისტანციური საბანკო მომსახურეობა საქართველოში.“	გლობალიზაცია და ბიზნესის თანამედროვე გამოწვევები. IV საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციის შრომების კრებული I	ქ.თბილისი ©საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2020	5
2	შიუკაშვილი მარიამ, გოჩიტაშვილი ლალი, აფციაური ია, დვალი თორნიკე	„ელექტრონული გადახდის სისტემები“	გლობალიზაცია და ბიზნესის თანამედროვე გამოწვევები. IV საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციის შრომების კრებული I	ქ.თბილისი ©საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2020	4
3	შიუკაშვილი მარიამ, გოჩიტაშვილი ლალი, აფციაური ია, დვალი თორნიკე	„ელექტრონული მმართველობის თანამედროვე ტენდენციები საქართველოში“	გლობალიზაცია და ბიზნესის თანამედროვე გამოწვევები. IV საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციის შრომების კრებული II	ქ.თბილისი ©საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2020	6

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. დისტანციური საბანკო მომსახურეობა საქართველოში

საქართველოში ფუნქციონირებულ თითქმის ყველა ბანკი იყენებს დისტანციური საბანკო მომსახურების სისტემებს. თანამედროვე პირობებში ელექტრონული საგადახდელო სისტემები, განსაკუთრებით ინტერნეტ ბანკი არის სავალდებულო მომსახურება და ამიტომ მისი ხარისხი მნიშვნელოვანი ფაქტორია კლიენტის მიერ ბანკის არჩევის შესახებ გადაწყვეტილების მიღებისას. თანამედროვე ბაზარზე კონკურენტუნარიანობისათვის ბანკები იძულებულნი არიან უფრო მეტად გამოიყენონ თავიანთ საქმიანობაში ინტერნეტ ტექნოლოგიები, კლიენტ-სერვერული ეფექტური მომსახურების მიზნით ფართოდ დანერგონ ელექტრონული გადახდის სისტემები, წინააღმდეგ

შემთხვევაში ისინი გამოდევნილები იქნებიან ბაზრიდან ტექნოლოგიური საკრედიტო ორგანიზაციებით და საბანკო ინსტიტუტებით.

2. ელექტრონული გადახდის სისტემები

მსოფლიო ბაზარზე მომხმარებლები ფართოდ სარგებლობენ ელექტრონული გადარიცხვებით: ინტერნეტ ბანკინგით, მობაილ ბანკინგით, ერთიანი გადახდის სისტემით, რადგან ისინი ბევრად მოქნილი, სწრაფი და კომფორტულია ტრადიციულ გადახდის სისტემებთან შედარებით. ელექტრონული ვაჭრობის განვითარებასთან ერთად ბოლო წლებში საქართველოშიც დამკვიდრდა ელექტრონული გადახდის სხვადასხვა სისტემები, მაგრამ ჯერ-ჯერობით დომინირებული საგადასახადო საშუალება ონლაინ შესყიდვისას არის პლასტიკური ბარათები. ისევე, როგორ სხვა ქვეყნები, ჩვენი ქვეყანაც ჩართულია მსოფლიო გლობალიზაციის მოვლენებში. თუ გავითვალისწინებთ მის გეოგრაფიულ მდებარეობას, ანუ იმას, რომ საქართველო ევროპისა და აზიის საზღვარზე მდებარეობს და ევროპისა და აზიის ტერიტორიული თუ ეკონომიკური კავშირის მთავარი მონაწილეა, ძნელი არ იქნება იმ ინტერესის შეცნობა, რაც მსოფლიოს აკავშირებს საქართველოსთან. ამიტომ, სწორი ეკონომიკური სტრატეგიის შემუშავებით, ტრადიციების გათვალისწინებით და თანამედროვე მეცნიერული მიღწევების დანერგვით საქართველო ღირსეულ ადგილს დაიკავებს მსოფლიოს ქვეყნებს შორის.

3. ელექტრონული მმართველობის თანამედროვე ტენდენციები საქართველოში

საქართველო, ინფორმატიზაციისა და ელექტრონული მმართველობის მხრივ ჯერ-ჯერობით იმყოფება განვითარების დაბალ საფეხურზე, მაგრამ ჩვენს ქვეყანას ძლიერი პოზიციები გააჩნია ადამიანური რესურსის მხრივ, თუმცა, სერიოზული ხარვეზების წინაშე დგას უახლესი ტექნოლოგიების დანერგვის, გამოყენების, მოქალაქეთა მომსახურებისა და მათი მმართველობითი პროცესში ჩართვის მხრივ. სწორედ ამას ცხადყოფს ეს კვლევა. მართალია, საქართველოს ქულები ორივე ინდექსში მცირედით გაუმჯობესდა, თუმცა ქვეყნის პოზიცია გლობალურ რეიტინგში მნიშვნელოვნად არ გაზრდილა. პირიქით, რეგრესი დაფიქსირდა ელ-ჩართულობის ინდექსის შემთხვევაში. ამის გათვალისწინებით, აუცილებელია, ხელისუფლებამ ჩამოაყალიბოს უფრო ამბიციური დღის წესრიგი და გაითვალისწინოს ელექტრონული მმართველობის უახლესი საერთაშორისო ტენდენციები და ინოვაციური მიდგომები, რათა ქვეყანამ შესძლოს ელექტრონული მმართველობის მხრივ დასავლეთის სტანდარტებთან მიახლოება და მეტიც-მათი სრული დანერგვა.

5.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათა-ური, ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	მ. ახოზაძე, ელ. კურცხალია	სისტემაში შემფოტებების გავრცელების და შეფასების მეთოდი და ალგორითმი.	სტუ-ის შრომები N2 (512)	საგამომცემლო სახლი “ტექნიკური უნივერსიტეტი”, თბილისი	10

		ISSN 1512-0996, UDC 517, SCOPUS CODE 1803			
2	მ. ახოზაძე, მ. დოლიძე	ინტეგრირებული ვებ პლატფორმის მათემატიკური მოდულის ინსტრუმენტები ISSN 1512-0996, UDC 781.63, SCOPUS CODE 1703	სტუ-ის შრომები N3(517)	საგამომცემლო სახლი "ტექნიკური უნივერსიტეტი", თბილისი	12 (გვ. 21-32)
3	Merab Akhobadze; Irakli Shalamberidze	Web platform for 'Smart City' data collection and analytics	ECONOMIA AGRO-ALIMENTARE, FrancoAngeli Editore, vol. 21(3)	Italy	8 (pp. 847-854)
4	მ. ამბოკაძე, ნ. ლომიძე, ა. ჭირაქაძე, ზ. ბუაჩიძე, ა. გიგინეიშვილი, ნ. ყავლაშვილი, მ. წვერავა, გ. კაჭარავა, ი. ხომერიკი, მ. თაქთაქიშვილი	Selection, application and experimental testing using quantitative methods for determination of synergy rate and biological effectiveness of synergistic insecticidal composition against the Brown marmorated stink bug (Halyomorpha Halys), ISSN 0135-0765.	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის არჩილ ელიაშვილის მართვის სისტემების ინსტიტუტის შრომათა კრებული. № 24, 2020 წ. (ბეჭვდაში)	თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის გამომცემლობა	3
5	მ. ამბოკაძე, ნ. ლომიძე, ა. ჭირაქაძე, ზ. ბუაჩიძე, ა. გიგინეიშვილი, ნ. ყავლაშვილი, მ. წვერავა, გ. კაჭარავა, ი. ხომერიკი, მ. თაქთაქიშვილი	Quantitative in vivo determination of the biological effectiveness of a new combined insecticidal composition against the Calliptamus italicus, Leptinotarsa decemlineata, Zabrus tenebrioides elongatus, Anisoplia alazanica and Mayetiola destructor and proof of the reliability of the obtained experimental	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის არჩილ ელიაშვილის მართვის სისტემების ინსტიტუტის შრომათა კრებული. № 24, 2020 წ. (ბეჭვდაში)	თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის გამომცემლობა	3

		data using variation criteria, ISSN 0135-0765.			
6	ნ. მითგვარია, ა. ჭირაქაძე, მ. დევდარიანი, ლ. დავლიანიძე	Whole Body Hyperthermia induced Phenomenon of Hormesis, ISSN 0132 - 1447	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მოამბე, ტომი 14, № 4, 2020 წ. (ბეჭვდაში)	თბილისი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამომცემლობა	10
7	ა. ჭირაქაძე, ნ. მითაგვარია, დ. ჯიშიაშვილი, მ. დევდარიანი, გ. პეტრიაშვილი, ლ. დავლიანიძე, ნ. დვალი, ქ. ჩუბინიძე, ა. ჯიშიაშვილი, ზ. ბუაჩიძე, ი ხომერიკი	Development and testing of nanoparticles for treatment of cancer cells by Curie temperature controlled magnetic hyperthermia, Development and testing of nanoparticles for treatment of cancer cells by Curie temperature controlled magnetic hyperthermia., ISSN 0132 - 1447			
8	ა. ჭირაქაძე, ნ. მითაგვარია, დ. ჯიშიაშვილი, გ. პეტრიაშვილი, ნ. დვალი, ზ. შიოლაშვილი, ქ. ჩუბინიძე, ნ. მახათაძე, ა. ჯიშიაშვილი, ზ. ბუაჩიძე, ი. ხომერიკი	Comparatively low- temperature synthesis, characterization and general toxicity testing of boron nitride nanoparticles, ISSN 0132 - 1447	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მოამბე, ტომი 14, № 4, 2020 წ. (ბეჭვდაში)	თბილისი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამომცემლობა	10
9	ხ. ბარდაველიძე	გადაწყვეტილების მიღების ჯგუფურ-რი მეთოდების გა- მოყენების გავლე-ნის ანალიზი ფირმების ეფექ-ტურობის ამაღ- ლებისათვის ISSN 1512-3979	„მართვის ავტომატიზებული სისტემები“, №1(30)	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, 2020	3

10	ბ. ბარდაველიძე ა. ბარდაველიძე	საშრობ აპარატში დაგვიანების კომ- პენსაციის ადაპ-ტური მართვის ალგორითმი ISSN 0135-0765	სტუ-ს არჩილ ელიაშვილის სახე- ლობის მართვის სისტემების ინ- სტიტუტის შრომა- თა კრებული, №24	თბილისი 2020	5
11	Hamlet Meladze, Tinatin Davitashvili	The Scheme of Increased Order of Precision for System of Differential Equations of Hyperbolic Type with Constant Coefficients without Mixed Derivatives, ISSN: 2233-3363	Tskhum-Abkhazian Academy of Sciences, Proceedings, 2020, vol. XIX-XX.	Tbilisi, Georgia	6
12	Alexander Madera, Hamlet Meladze, Mindia Surguladze	Mathematical Modeling of Stochastic Systems Using the Generalized Normal Solution Method, ISSN 2346-8092	Transactions of A.Razmadze Mathematical Institute (მიღებულია დასაბეჭდად)	Tbilisi, Georgia	8
13	თ. დავითაშვილი, ჰამლეტ მელაძე	ამოზნექილი სიმრავ- ლეები და ეკონომი- კური ამოცანების მა- თემატიკური მოდე- ლები (ადამიანური რესურსების ოპტიმა- ლური განაწილება) // (ISSN 2298-0938),	სამეცნიერო- პოპულარული ჟურნალი „მათემატიკა“ #6,	თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა	გვ.12-19,
14	G. Kuchava, M. Mantskava, L. Akhvlediani, N. Antonova, A. Bilanishvili, T. Bostiashvili, J.- F. Brun, G. Chkadua, P. Faber, N. Jojua, T. Kalichava, R. Kiriakidi, T. Kotaria, N. Maisuraze, M. Makharadze, N.	Preliminary data for analytical and experimental studies of the rheological properties in the frame of international multidisciplinary project Georgian reality: the sustainability of scientific research during the COVID-19 pandemic, ISSN 1313- 2458	Series on Biomechanics, Vol.34, No.3 (2020), 67 - 81	ბულგარეთი, Institute of Mechanics	14

	Mitskevihi, I. Mirianashvili, N. Momtselidze, N. Nizharadze, Sh. Potskhishvili, A. Rabiei, C. Saldanha, A. Silva-Herdade, T. Sanikidze, L. Sturua, S. Uchaneishvili, T. Urdulashvili, A. Zardoshtian				
15	G. Kuchava, M. Mantskava	Brain Blood Flow Control with Artificial Intelligence, ISSN 1313- 2458	Series on Biomechanics, Inprin t	ბულგარეთი, Institute of Mechanics	10

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. სისტემაში შემფოთებების გავრცელების და შეფასების მეთოდი და ალგორითმი

სისტემის სტრუქტურის მდგრადობის შეფასებისათვის მნიშვნელოვანია ამ სტრუქტურის განმსაზღვრელი ელემენტების ცვლილებით გამოწვეული „შემფოთების“ გავრცელების არეალისა და დინამიკის შესწავლა.

სისტემის სტრუქტურის ანალიზისათვის ხშირად გამოიყენებენ გრაფების თეორიას, რომელიც თვალსაჩინოდ ასახავს სისტემის სტრუქტურის ტოპოლოგიას. სისტემის ანალიზისათვის ასევე ცნობილი მეთოდებია კატასტროფების თეორია, კლასტერული ანალიზი და სხვა. ამთავითვე უნდა ითქვას, რომ აღნიშნული მეთოდები არ მოიცავს სისტემის შემადგენელი ელემენტების თვისებებს.

სისტემის სტრუქტურისა და მისი ელემენტების შესწავლის ერთ-ერთ საუკეთესო მეთოდია Q ანალიზის მეთოდი, რომელსაც ფართო პრაქტიკული გამოყენების სპექტრი აქვს. გამოიყენება სოციალური, ეკონომიკური, ტექნიკური და სხვა სისტემების მათემატიკური მოდელირებისა და მართვისათვის. Q ანალიზი საშუალებას გვაძლევს გამოვიკვლიოთ სისტემის „ანომალიური“ ელემენტები და მიგვანიშნებს თუ როგორ უნდა გავაუმჯობესოთ სისტემის მახასიათებლები, პირველ რიგში მისი მდგრადობა გარე ზემოქმედებების მიმართ. ასევე, წარმოდგენილია ალგორითმები, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია „შემფოთებათა“ ინტენსიურობის შეფასება. მოყვანილია მიღებული შედეგების საილუსტრაციო მაგალითები.

2. ინტეგრირებული ვებ პლატფორმის მათემატიკური მოდულის ინსტრუმენტები

„ჭკვიანი ქალაქის“ კონცეფცია – ინტეგრაციის, სისტემური მოდელირებისა და მართვის კონცეფციაა, რომლის დროსაც ქალაქი განიხილება როგორც მასში მიმდინარე პროცესების ერთიანი დინამიკური ერთობა. ასეთი მიდგომა მოითხოვს ისეთი ტექნოლოგიებისა და ინფორმაციული სისტემების შექმნას, რომლებიც ავტომატურ რეჟიმში შეკრებენ ქალაქში მიმდინარე პროცესების შესახებ ინფორმაციას, გაანალიზებენ და სინთეზირებენ ქალაქის მართვისათვის გადაწყვეტილებათა ალტერნატიულ ვარიანტებს. ჩვენ მიერ დამუშავებულია ინტეგრირებული ვებპლატფორმის პროგრამული პაკეტი, რომელიც მომხმარებლებს საშუალებას აძლევს აღრიცხონ და დაამუშაონ სისტემური მათემატიკური და პროგრამული „ხელსაწყოებით“ ქალაქის ობიექტების, ქალაქში მიმდინარე პროცესების მახასიათებელი პარამეტრები. ვებპლატფორმის

ძირითადი ფუნქციური მოდულებია: 1. ქალაქში მიმდინარე სივრცულ-დროითი პროცესების ასახვის, მათემატიკური მოდელირების მოდული. 2. მათემატიკური და პროგრამული „ხელსაწყოების“ მოდული, ქალაქში მიმდინარე პროცესების ანალიზისა და მართვისათვის. 3. ალტერნატიულ გადაწყვეტილებათა და მათი ექსპერტიზის მოდული. 4. მიღებულ გადაწყვეტილებათა ექსპერტიზის მოდული. ნაშრომში წარმოდგენილია იმ ძირითადი მათემატიკური მეთოდებისა და ალგორითმების ანალიზი, რომელებიც წარმოადგენს ერთიანი ვებპლატფორმის „ინსტრუმენტების“ საფუძველს. გაფართოებულია ალგებრული ტოპოლოგიის q -ანალიზის მეთოდი, არამკაფიო სიმრავლეების შემოტანით. რაც საშუალებას გვაძლევს, გადაწყვეტილებათა ალტერნატიული ვარიანტების შემუშავებისას, გათვალისწინებულ იქნეს ის მცირე პარამეტრებიც, რომლებსაც უგულებელყოფენ კლასიკურ თეორიში. ასეთი მიდგომა მეტად მნიშვნელოვანია კატასტროფული სიტუაციების პროგნოზირებისა და აცილებისათვის. მოყვანილია, წარმოდგენილი მეთოდის საილუსტრაციო მაგალითი.

9. გადაწყვეტილების მიღების ჯგუფური მეთოდების გამოყენების გავლენის ანალიზი ფირმების ეფექტურობის ამაღლებისათვის

განხილულია ფირმების და ორგანიზაციების ეფექტურობის ამაღლებისათვის, ჯგუფური გადაწყვეტილების მიღების მეთოდების თეორიული და პრაქტიკული საკითხები. თეორიული კვლევების ანალიზის შედეგად დავადგინეთ, რომ მეცნიერულ ნაშრომებში გამოყენებული მეთოდებიდან და მოდელიებიდან იდეალური არც-ერთი არ არის, ზოგიერთ მათგანს აქვს როგორც უარყოფითი, ისე დადებითი მხარეები. ჩვენს მიერ განხილული იქნა, ჯგუფური მენეჯმენტის გადაწყვეტილების მიღების მეთოდები კულტურული მენეჯმენტის თვალსაზრისით. აღსანიშნავია, რომ კულტურული ფასეულობების სისტემაში არსებული განსხვავებები გავლენას ახდენს გადაწყვეტილების მიღებაში თითოეული თანამშრომლის ჩართულობის ხარისხზე და ორგანიზაციაში ეფექტური გადაწყვეტილების მიღებაზე.

10. საშრობ აპარატში დაგვიანების კომპენსაციის ადაპტური მართვის ალგორითმი.

ნაშრომში შემუშავებულია საშრობი აპარატის ცვლადი დაგვიანების შეფასებისათვის სწრაფმოქმედი ადაპტური დამკვირვებლის ალგორითმი, რადგანაც სმიტის პროგნოზატორის გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ მუდმივი დაგვიანების დროის შემთხვევაში. ეს ალგორითმი დაფუძნებულია გასაწყობი მოდელის გამოყენების მეთოდზე. შემუშავებული ადაპტური მართვის ალგორითმის ეფექტურობა დადასტურებული იქნა აღნიშნული სისტემის რიცხვითი მოდელირებით Matlab სისტემაში.

ნაშრომში შემოთავაზებული ადაპტური დამკვირვებლის ალგორითმი ფლობს მნიშვნელოვან პრაქტიკულ თვისებებს: სხვადასხვა პარამეტრული არხების გარდამავალი პროცესების გამართვა ერთმანეთზე გავლენას არ ახდენენ; პრაქტიკულად, გარდამავალი პროცესის დრო არ არის დამოკიდებული დაგვიანებაზე და შემავალ - გამომავალი სიგნალების ამპლიტუდაზე.

11. The Scheme of Increased Order of Precision for System of Differential Equations of Hyperbolic Type with Constant Coefficients without Mixed Derivatives

მაღალი რიგის სიზუსტის სქემები მუდმივკოეფიციენტებიანი ჰიპერბოლური ტიპის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემისათვის შერეული წარმოებულების გარეშე. ნაშრომში ა.სამარსკის რეგულარიზაციის მეთოდის გამოყენებით აგებულია და გამოკვლეულია მაღალი რიგის ფაქტორიზებული სხვაობიანი სქემა მუდმივკოეფიციენტებიანი ჰიპერბოლური ტიპის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემისათვის შერეული წარმოებულების გარეშე. დამტკიცებულია სხვაობიანი სქემის მდგრადობა და თანაბარი კრებადობა. განხილულია სხვაობიანი ამოცანის ამოხსნის ამოხსნის ალგორითმი, რომელიც ეფექტურია პარალელური გამოთვლებისთვის.

12. Mathematical Modeling of Stochastic Systems Using the Generalized Normal Solution Method

რთული საინჟინრო სისტემების ფუნქციონირება დამოკიდებულია სხვადასხვა ფიზიკურ პროცესებზე, მათ შორისაა თერმული, ელექტრო, ჰიდროდინამიკური, მექანიკური, ელექტრომაგნიტური და ა.შ. საინჟინრო სისტემის ელემენტების პარამეტრები და იგივე პროცესები არის სტოქასტური, რაც გამომდინარეობს როგორც ელემენტების პარამეტრების სტოქასტური ხასიათიდან, ისე გარემოსა და გარე პარამეტრების შემთხვევითი ხასიათიდან. სტატიაში შემუშავებული სტოქასტიკური საინჟინრო სისტემების მათემატიკური მოდელირება ემყარება საინჟინრო სისტემის უნივერსალურ სტრუქტურულ კონცეპტუალურ მოდელს, რომელიც წარმოდგენილია მიმართული გრაფის სახით, რომელიც ასახავს საინჟინერო სისტემის სტრუქტურას და მოდელირებულ ფიზიკურ პროცესებს.

ნაშრომი შემოთავაზებული მეთოდი დაფუძნებულია განზოგადებული ნორმალური ამოხსნის ცნებაზე, ფსევდომებრუნებულ მატრიცულ და განზოგადებულ შებრუნებულ მატრიცულ მეთოდზე, რომელიც საშუალებას იძლევა ჩაწერილ იქნეს განტოლება სტატისტიკური მახასიათებლებისათვის.

13. ამოზნექილი სიმრავლეები და ეკონომიკური ამოცანების მათემატიკური მოდელები

მათემატიკის თანამედროვე მეთოდები, მათ შორის ისინიც, რომლებიც არსებითად იყენებს ამოზნექილი სიმრავლეების თვისებებს, მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ეკონომიკის ბევრი ამოცანის მათემატიკური მოდელების აგების პროცესში. ეს გამოწვეულია იმით, რომ ევკლიდეს სივრცის მნიშვნელოვანი სტრუქტურული თვისებები, რომელთა საშუალებითაც აგებენ ეკონომიკის მათემატიკურ მოდელებს, ხშირად მჭიდროდ არის დაკავშირებული ამოზნექილი სიმრავლეების ტოპოლოგიურ თვისებებთან. სტატიაში ნაჩვენებია, რომ ეკონომიკის უმარტივესი მათემატიკური მოდელების შესწავლაც კი მოითხოვს მათემატიკის ფუნდამენტური ცნებების გამოყენებას. ამ მიზნით ავტორები განიხილავენ ერთ ეკონომიკურ ამოცანას, კერძოდ, ადამიანური რესურსების ოპტიმალურად განაწილების ამოცანას და მის მაგალითზე შევეცდებით დაგანახოთ, თუ როგორ შეიძლება გამოვიყენოთ ამოზნექილი სიმრავლეების თვისებები ამ ამოცანის ამოსახსნელად.

14. Preliminary data for analytical and experimental studies of the rheological properties in the frame of international multidisciplinary project Georgian reality: the sustainability of scientific research during the COVID-19 pandemic

ნაშრომი მოიცავს ანალიტიკურ და ექსპერიმენტულ მონაცემთა აღწერას, რომელიც შეიქმნა სხვადასხვა ქვეყნებში COVID-19-ით დაინფიცირებულ პაციენტებზე დაკვირვებით. სტატია წარმოადგენს დეტალურ აღწერას პაციენტების რეოლოგიური მდგომარეობის, ნეიროპათიურ და კარდიოთოლოგიურ პრობლემებთან ერთად მათ ორგანიზმში COVID-19 მიმდინარეობის პროცესში. მონაცემები შედარებულ იქნა რეოლოგიურ კვლევებთან, რომლებიც ჩატარდა იმ კატეგორიის პაციენტებთან, რომელთაც არ ჰქონდათ COVID-19. სტატიაში ასევე განხილულია ინფექცია “COVID toes” ზემოქმედება ორგანიზმზე COVID-19-ის მიმდინარეობის პროცესში. დაავადება “COVID toes” შედარებულია რეინოს ფენომენთან. სტატია ასახავს სხვადასხვა ანტიკოაგულანტის ეფექტს სისხლის რეოლოგიაზე და კოგულოპათიის განკურნების გზებს. ნაშრომი მოიცავს In vivo და In vitro ექსპერიმენტებს სხვადასხვა ანტიკოაგულანტების ზემოქმედების შედეგად რეოლოგიური პარამეტრების შეფასებით. შესწავლილ იქნა რეოლოგიური პარამეტრები: RBC აგრეგაცია, RBC დეფორმაცია და პლაზმის სიბლანტე. მათი შესწავლა მოხდა ინოვაციური ტექნოლოგიებით და რაოდენობრივი მეთოდებით. ნაშრომი წარმოადგენს ახალი სამეცნიერო ფოკუსირების და კვლევის არეალს, რომელიც შესაძლებელს ხდის უახლესი ექსპერიმენტული და ანალიტიკური დასკვნების “ტრანსპორტირებას” კლინიკურ პრაქტიკაში – COVID-19-ის პანდემიის უკეთესი მართვისა და მკურნალობისთვის.

15. Brain Blood Flow Control with Artificial Intelligence

ტვინში სისხლის მოძრაობა მოწესრიგებულია ნეირონების მიერ. ცოდნა იმის შესახებ თუ როგორ იმართება ნეირონების მიერ სისხლის მოძრაობა, გამაწყვეტია იმის გასარკვევად თუ როგორ შეიძლება ერთმანეთს დაუკავშირდნენ ნეირონები და ელექტრული წრედები, რაც საშუალებას მოგვცემს მოხდეს მხედველობის დარღვევების გასწორება და განიკურნოს ფსიქიკური დაავადებები. აღიარებული ფაქტია, რომ ხელოვნური ინტელექტის ელექტრული პროცესორის იმპლანტის ჩაშენება თავის ქალაში, ითამშებს მთავარ როლს ტვინში სისხლის მიმოქცევის პროცესების რეგულაციაში, ელექტრული სტიმულირებით სისხლის უჯრედებზე. მას შემდეგ რაც შექმნება ადამიანის და ხელოვნური ინტელექტის ჰიბრიდი, ტვინის ნერვული ქსელის მუშაობა აღარ იქნება დამოკიდებული ადამიანის ავტონომიურ ოპერაციულ სისტემაზე, მის მაგივრად ის იქნება ხელოვნური ინტელექტის ოპერაციული სისტემის მიერ მოწესრიგებული, რისი საშუალებითაც გამოირიცხება ტვინის დაავადებათა მთელი კომპლექსი, როგორცაა: ალცჰეიმერის სინდრომი, რისის საშუალებითაც ადამიანებს აღარასოდეს დაავიწყდებათ რაიმე სახის ინფორმაცია. ასეთი კონცეპტუალური ძვრები ხელოვნური ინტელექტის ჩვენეულ წარმოდგენაში, მნიშვნელოვანი შედეგია, ახალი თერაპიული მიღწევების აღმოჩენაში.

მას შემდეგ რაც შემუშავდა იდეა ჩიპის ორგანოში ჩაშენების შესაძლებლობაზე, ბევრმა მკვლევარმა სცადა ადამიანის ქსოვილის ანალოგის შექმნა საინჟინრო პლათფორმაზე, რათა მომხდარიყო ტვინის ქსოვილის უჯრედების ფუნქციის სტრუქტურული დაკავშირება ჩიპის არქიტექტურასთან. მიმდინარე მუშაობა ტვინში ჩიპის ჩაშენებაზე არის მცდელობა სწორედ ზემოთ ნახსენები ანალოგის შექმნა, რომელიც სტრუქტურულად და ფუნქციონალურად დამსგავსებული იქნება ტვინის ქსოვილს და იმუშავებს საინჟინრო პლათფორმაზე. ამ მოცემულობიდან ჩვენ ვუზრუნველყოფთ იმ მონახაზის შექმნას რომელიც აღწერს “ტვინში ჩიპის” ჩანერგვის პროცესს, მისი უღრესად კომპლექსური შესაძლებლობებით და სამომავლო პერსპექტივების ხედვით.

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

6.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Меладзе Гамлет, Давиташвили Тинатин	Нелокальные контактные задачи для одномерных уравнений теплопроводности, ISBN 978-966-641- 797-1	PROCEEDINGS Of the XII International Scientific-Practical Conference, May 26-29, 2020	Ukraine, Vinnytsia, VNTU	3

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

ნაშრომში გამოკვლეულია არალოკალური საკონტაქტო ამოცანა სითბოგამტარებლობის განტოლებებისათვის როგორც მუდმივი, ისე ცვალებადი კოეფიციენტების შემთხვევაში. მუდმივი

კოეფიციენტების შემთხვევაში გამოიყენება ცვლადების განცალკევების მეთოდი (ფურიეს მეთოდი). დამტკიცებულია ამ ამოცანების რეგულარული ამონახსნის არსებობა და ერთადერთობა. ცვლადი კოეფიციენტების შემთხვევაში აგებულია იტერაციული პროცედურა, რომლის საშუალებითაც საწყისი ამოცანის ამოხსნა დაიყვანება კლასიკური საწყის-სასაზღვრო ამოცანების მიმდევრობის ამოხსნამდე.

7. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

7.2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	Меладзе Гамлет, Давиташвили Тинათин	Нелокальные контактные задачи для одномерных уравнений теплопроводности	IES-2020 New Informational and Computer Technologies in Education and Science. PROCEEDINGS Of the XII International Scientific-Practical Conference, Ukraine, Vinnytsia, VNTU, May 26-29, 2020
მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულია)			

კომპიუტერული ინჟინერიის დეპარტამენტი 51

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა ხელმძღვანელის მითითებით
დეპარტამენტის ხელმძღვანელი: პროფ. ლევან იმნაიშვილი

	გვარი, სახელი	თანამდებობა
1	იმნაიშვილი ლევან შოთას ძე	პროფესორი
2	ბენაშვილი ალექსანდრე	პროფესორი
3	ბერაია ნინო ოლეგის ას	პროფესორი
4	კაკუბავა რევაზ ვლადიმერის ძე	პროფესორი
5	კამკამიძე ელენე კონსტანტინეს ას	პროფესორი
6	კიკნაძე მზია გურამის ას	პროფესორი
7	ნამიჩიშვილი ოლეგ მიხეილის ძე	პროფესორი
8	სამხარაძე რომან იუზას ძე	პროფესორი
9	ქართველიშვილი ოთარ მიხეილის ძე	პროფესორი
10	მოდებაძე ზურაბ	პროფესორი
11	კუციავა ვასილ	პროფესორი
12	ფრანგიშვილი არჩილ ივერის ძე	პროფესორი
13	გასიტაშვილი ზურაბ აკაკის ძე	პროფესორი

14	რამაზაშვილი მიხეილ თამაზის ძე	პროფესორი
----	-------------------------------	-----------

1	ბედინიშვილი მაგული	ასოც. პროფ.
2	ბოჭორიძე ეკატერინე ვასილის ას	ასოც. პროფ.
3	გაბაშვილი ნატალია ვლადიმერის ას	ასოც. პროფ.
4	გვარამია ეკატერინე გურამის ას	ასოც. პროფ.
5	გოგიაშვილი ჟუჟუნა	ასოც. პროფ.
6	თოდუა თეა დათიკოს ას	ასოც. პროფ.
7	ირემაძე ია ზაალის ას	ასოც. პროფ.
8	კირცხალია გიორგი თემურის ძე	ასოც. პროფ.
9	ხოშტარია სიმონ ნიკოლოზის ძე	ასოც. პროფ.
10	ხუციშვილი ოლღა გმირის ას	ასოც. პროფ.
11	ჯიქიძე ლევანი რეზოს ძე	ასოც. პროფ.
12	ჯოჯუა ზაურ სერაპინის ძე	ასოც. პროფ.
13	ჯოჯუა ნინო მამულის ას	ასოც. პროფ.
14	ხართიშვილი მაკა პაატას ას	ასოც. პროფ.

1	გაბაშვილი თამარი გიორგის ას	ასისტ. პროფ.
2	გაჩეჩილაძე ლია	ასისტ. პროფ.
3	მაკასარაშვილი ივანე	ასისტ. პროფ.
4	ტოკაძე ლალი	ასისტ. პროფ.
5	კირკიტაძე ნათია მურადის ას	ასისტ. პროფ.
6	ტიტინიძე ალინა ალექსის ას	ასისტ. პროფ.

1	ძნელაძე გიორგი	ასისტენტი
2	საცერაძე დავით	ასისტენტი
3	ზადგინიძე გოჩა	ასისტენტი

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალის მიერ შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	ლაბორატორიული ექსპერიმენტის დისტანციური	2020–2021 წწ	ლევან იმნაიშვილი (ხელმძღვანელი), არჩილ

ჩატარების ტექნოლოგიის შემუშავება, სფერო-ინფორმაციული ტექნოლოგიები და კომუნიკაციები		ფრანგიშვილი (სამეცნიერო ხელმძღვანელი), მაგული ბედინიშვილი (მკვლევარი), გელა გოდერძიშვილი (მკვლევარი), გოჩა ზედგენიძე (მკვლევარი), არჩილ ჭოველიძე (ინჟინერი)
<p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2020 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>1. შემუშავებულია მიდგომა და ტექნოლოგია დისტანციურად ლაბორატორიული/ნატურული ექსპერიმენტის ჩატარებისთვის. მიდგომა გულისხმობს დისტანციურად ლაბორატორიული მეცადინეობების ჩატარებას კომპიუტიზირებულ ლაბორატორიულ დანადგარებზე. შემოთავაზებული ტექნოლოგია გულისხმობს სტუდენტის კომპიუტერიდან დისტანციურ წვდომას ლაბორატორიული დანადგარის კომპიუტერში, დისტანციურ ვიდეოდაკვირვებას ლაბორატორიულ დანადგარზე და ინტერაქტივის განხორციელებას სტუდენტსა და ინსტრუქტორს შორის. მიმდინარე წელს ჩატარებულია ექსპერიმენტები არსებული ლაბორატორიული დანადგარების გამოყენებით და გაკეთებულია სათანადო დასკვნები:</p> <p>დასაბუთებულია კომპიუტიზებული ლაბორატორიული ექსპერიმენტის უპირატესობა ტრადიციულთან შედარებით.</p> <p>შემოთავაზებულია მიდგომა და ტექნოლოგია სტუდენტის პირდაპირი წვდომით კომპიუტიზებულ ლაბორატორიულ დანადგართან და ინსტრუქტორთან ინტერაქციით.</p> <p>დამუშავებულია ტექნოლოგია კომპიუტიზებული ლაბორატორიული დანადგარის სრული დისტანციური მართვით და ექსპერიმენტის განხორციელებით.</p>		

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

5.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	დ. ჩიქოვანი, რ. სამხარაძე, ლ. გაჩეჩილაძე, მ. ქევხიშვილი	პროდუქციულ წესებს შორის კონფლიქტების გადაწყვეტის მეთოდის შემუშავება ენერგოსისტემის რეჟიმების მართვის მაგალითზე (მონოგრაფია). სტუ-ს "IT-კონსალტინგის	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	გვ. 73

		სამეცნიერო ცენტრი", 2020. ISBN 978-9941-8-2188-2		
2	ლ. გაჩეჩილაძე, რ. სამხარაძე, ლ. გოჭიტაშვილი, მ. ყალაბეგიშვილი	პროგრამული საწვრთნელების აგების თეორია (მონოგრაფია).სტუ-ს "IT- კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი", 2020. ISBN 978-9941-8-2189-9	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	გვ. 216
<p>ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>1. მონოგრაფიაში ცოდნის ბაზის წესებს შორის არსებული კონფლიქტების გადასაწყვეტად შემუშავებულია მიდგომა, რომლის თანახმად არსებული სიტუაციიდან გამომდინარე წესების კონფლიქტური ნაკრები იყოფა ჯგუფებად. მათ ენიჭებათ პრიორიტეტები და სრულდება ამ ჯგუფების რანჟირება პრიორიტეტების შესაბამისად. თითოეული ჯგუფის შიგნით პროდუქციული წესები, ასევე დალაგებულია პრიორიტეტების მიხედვით. ასეთი მიდგომა მკვეთრად ამცირებს გასასინჯი წესების რაოდენობას გადაწყვეტილების მიღების თითოეულ ეტაპზე, რაც თავის მხრივ იძლევა ეფექტური გადაწყვეტილების სწრაფად მიღების შესაძლებლობას.</p> <p>2. მონოგრაფიაში შემოთავაზებულია ახალი მიდგომა ოპერაციული სისტემის ბირთვის ფუნქციების, კერძოდ, პროცესების მდგომარეობების ცვლილების, პროცესორების დატვირთვის დაგეგმვის, რესურსების განაწილების, ოპერატიული მეხსიერების მართვის, ვირტუალური მეხსიერების მართვისა და მაგნიტურ დისკებთან მუშაობის დაგეგმვის კომპიუტერული სწავლებისადმი. პეტრის ქსელების ბაზაზე შემუშავებულია ახალი ტიპის VN-ქსელი, რომლის საშუალებით ხორციელდება პროცესების მდგომარეობების ცვლილებისა და პროცესორების დატვირთვის დაგეგმვის მოდელირება და ვიზუალიზაცია. იმიტაციური მოდელების ბაზაზე შემუშავებულია რესურსების განაწილებისა და ოპერატიული მეხსიერების მართვის პროცესების ვიზუალიზაციის მოდელები. რიგების თეორიის ბაზაზე შემუშავებულია მაგნიტურ დისკებთან მუშაობის დაგეგმვისა და ვირტუალური მეხსიერების მართვის პროცესების ვიზუალიზაციის მოდელები. შემუშავებულია ვიზუალიზაციის მოდელების შესაბამისი ალგორითმები, კომპიუტერული სცენარები და პროგრამული საწვრთნელები.</p>				

5. 2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ა. ბენაშვილი, ს. სულხანიშვილი	კომპიუტერის სტრუქტურული ორგანიზაცია ISBN 978-9941-9707-0-2	თბ. „საქართველოს უნივერსიტეტი“. 2020	285
2	რ. სამხარაძე, ლ. გაჩეჩილაძე, მ. ქევიციანი	პროგრამირება Windows-თვის (C++ ენის ბაზაზე) (დამხმარე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	გვ. 83

		სახელმძღვანელო). სტუ-ს "IT-კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი", 2020. ISBN 978-9941-8-2191-2		
3	რ. სამხარაძე, ლ. გოჩიტაშვილი, ლ. გაჩეჩილაძე	პროგრამირება C++ ენაზე (სახელმძღვანელო). სტუ-ს "IT-კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი", 2020. ISBN 978-9941-8-2190-5	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	გვ. 294
4	არჩილ ფრანგიშვილი, ოლეგ ნამიჩიშვილი,	<i>ბლოკური კოდები</i> ISBN 978-9941-28-564-6	თბილისი: საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2020	376
5	არჩილ ფრანგიშვილი, ოლეგ ნამიჩიშვილი, ჟუჟუნა გოგიაშვილი	ღრმა სწავლება ISBN 978-9941-28-612-4 CD-5936	თბილისი: საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2020	155
6	არჩილ ფრანგიშვილი, ნინო მჭედლიშვილი, ოლეგ ნამიჩიშვილი	ხელოვნური ნეირონული ქსელები: კომპიუტერული მოდელირება ISBN 978-9941-20-582-8	თბილისი: საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2020	347
7	მზია კიკნაძე, ივანე მაკასარაშვილი	978-9941-28-653-7	თბილისი, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	250

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

სახელმძღვანელოში განხილულია პერსონალური კომპიუტერის მოწყობილობები, მათი სტრუქტურები, ორგანიზაცია და ურთიერთკავშირები. შეისწავლება ისეთი მოწყობილობები, როგორებიცაა უნივერსალური და სპეციალიზირებული ინტერფეისები, კვების ბლოკი და კომპიუტერის მოწყობილობების კვებით უზრუნველყოფის საკითხები, მაგნიტური და ოპტიკური დამგროვებლები.

წარმოდგენილი საკითხების შესწავლის შემდეგ სტუდენტი შეძლებს ისეთი ოპერაციების შესრულებას, როგორებიცაა:

ტექნიკური ამოცანის საფუძველზე უნივერსალური და სპეციალიზირებული ინტერფეისების, კვების ბლოკის და სხვადასხვა ტიპის დამგროვებლების ოპტიმალური მახასიათებლების შერჩევა;

სხვადასხვა ტიპების და სტანდარტების მოწყობილობების შეთავსებადობის დადგენა;

კვების ბლოკის სწორი პარამეტრების განსაზღვრა, რასაც გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს კომპიუტერის ხანგრძლივი და გამართული მუშაობის უზრუნველყოფისათვის;

მაგნიტური და ოპტიკური დამგროვებლების, შესაბამისი ინტერფეისების ტიპების, მახასიათებლების და შეთავსებადობის დადგენა და კონფიგურირება.

პერსონალურ კომპიუტერთან პერიფერიული მოწყობილობების დაკავშირება.

სახელმძღვანელოში აგრეთვე განხილულია უახლესი ტენდენციები კომპიუტერების აპარატურული უზრუნველყოფის განვითარების სფეროში.

აღნიშნული საკითხების შესწავლის შედეგად სტუდენტები მიიღებენ ფუნდამენტურ ცოდნას კომპიუტერების აპარატურული უზრუნველყოფის სწრაფად ცვლად გარემოში, რაც მათ საშუალებას მისცემს მომავალში სწრაფად და ადვილად აითვისონ უახლესი კომპიუტერული ტექნოლოგიები.

დამხმარე სახელმძღვანელოში გადმოცემულია Microsoft Visual Studio .NET გარემოში პროგრამების შემუშავების საკითხები ვიზუალური და არავიზუალური მართვის ელემენტების გამოყენებით. დაწვრილებითაა განხილული მართვის ელემენტების თვისებები და მოვლენები. მოყვანილია პროგრამების აგების მაგალითები. განკუთვნილია კომპიუტერული ინჟინერიის დეპარტამენტის ბაკალავრების, მაგისტრებისა და დოქტორანტებისთვის, აგრეთვე პროგრამირების შესწავლის მსურველთათვის.

სახელმძღვანელოში გადმოცემულია Microsoft Visual Studio გარემოში C++ პროგრამების შემუშავების საკითხები. დაწვრილებითაა განხილული C++ ენის საფუძვლები, მონაცემთა ტიპები, მმართველი ოპერატორები, მასივები, სტრიქონები, ფუნქციები, ფაილებთან მუშაობის საკითხები, სტრუქტურირებული ტიპები, ჩამოთვლები, სტრუქტურები და კლასები. წიგნში უხვდაა მაგალითები და ამოცანები ამოხსნებით.

განკუთვნილია ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ბაკალავრებისა და მაგისტრებისთვის, აგრეთვე, პროგრამირების შესწავლის ნებისმიერი მსურველისთვის.

ბლოკური კოდები

კოდირების თეორია დაკავშირებულია მონაცემთა წარმატებულ გადაცე-მასთან ხმაურიანი არხის მეშვეობით და შეცდომების გასწორებასთან დამახინჯებულ შეტყობინებებში. მას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს მრავალი გამოყენებისათვის კომპიუტერულ მეცნიერებასა და ინჟინერიაში. სახელ-მძღვანელო საფუძვლიან შესავალს იძლევა კოდირების თეორიაში, თუმცა შემოიფარგლება ფუნდამენტური წრფივი ალგებრის მათემატიკური აპა-რატის გამოყენებით. იგი შეიცავს დაწვრილებით და მკაცრ შესავალს ბლო-კური კოდების თეორიაში და გადადის უფრო რთულ თემებზე, როგორცაა BCH კოდები (Bose-Chaudhuri-Hocquenghem codes), გოპას კოდები (Goppa codes) და სუდანის ალგორითმი სითი დეკოდირებისათვის (Sudan's list decoding algorithm). კარგი კოდების ასაგებად არსებით საზღვრებისა და დეკო-დირების საკითხებს ასევე უკავია ამ კურსში თვალსაჩინო ადგილი.

წიგნის მასალები რამდენიმე წლის განმავლობაში წარმატებით მიეწოდებოდა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სტუდენტებს კოდირების თეორიის ფარგლებში. იგი დაწერილია ამ გამოცდილებაზე დაყრდნობით და უზრუნველყოფს საგანგებო გულდასმით დამუშავებულ თანამედროვე შესავალს თემაში. მის სტრუქტურასა და კონცეპტუალურ შინაარსს საფუ-ძვლად უდევს საყოველთაოდ ცნობილი სახელმძღვანელო: San Ling, Chaoping Xing «Coding Theory: A First Course», 1 edition, Published in the United States of America by Cambridge University Press, New York, 2004, 236 pages.

ღრმა სწავლება

ეს არის ქართულ ენაზე დაწერილი პირველი სახელმძღვანელო ღრმა სწავლების შესახებ. ღრმა სწავლება - მანქანური სწავლების ნაირსახეობაა, რომელიც ანიჭებს კომპიუტერს უნარს ისწავლოს გამოცდილებაზე და შეიცნოს სამყარო კონცეფციათა იერარქიით. ლექციებში გადმოცემულია შემდეგი საკითხები: ღრმა სწავლების განვითარების ისტორიის ასპექტები, მრავალშრიანი სრულადბმული ნეირონული ქსელები, ღრმა სწავლების ბიბლიოთეკების გამოყენება, კონვოლუციური ნეირონული ქსელები და ღრმა ნარჩენი ქსელები, ნიშანთა ვიზუალიზაცია და ინტერპრეტაცია კონვოლუციურ ქსელებში, სწავლება მასწავლებლის გარეშე,

რეკურენტული ნეირონული ქსელები, ღრმა ნეირონული ქსელების სწავლების გადატანა, ღრმა სწავლების ფილოსოფია.

ღრმა მოდელები აღმოჩნდა იმ გასაღებად, რომელიც უდგება ყველა საკეტს ერთ-დროულად: ახალი არქიტექტურები და სწავლების ალგორითმები, ასევე გაზრდილი გამოთვლითი სიმძლავრეები და მონაცემთა გაჩენილი უზარმაზარი კოლექციები იქცა იმ ფაქტორებად, რომლებსაც მოჰყვა რევოლუციური გარღვევები კომპიუტერულ ხედვაში, მეტყველების გამოცნობაში, ბუნებრივი ენის დამუშავებაში, რეკომენდაციების მაგენერირებელ ონლაინურ სისტემებში, ბიოინფორმატიკასა და ვიდეოთამაშებში, ასევე მანქანური სწავლების მრავალ სხვა ამოცანაში.

წიგნი განკუთვნილია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სხვადასხვა პროფილის მაგისტრანტებისა და დოქტორანტებისათვის, რომლებსაც უნდათ ღრმა სწავლების გამოყენება თავიანთი პრობლემების გადასაწყვეტად.

ხელოვნური ნეირონული ქსელები: კომპიუტერული მოდელირება

ნეირონული ქსელების განსაცვიფრებელი წარმატება აიხსნება იმით, რომ შეიქმნა აუცილებელი საელემენტო ბაზა ნეირონული ქსელების სარეალიზაციოდ, ასევე დამუშავდა მძლავრი ინსტრუმენტული საშუალებები მათი მოდელირებისათვის გამოყენებითი პროგრამების სახით. ასეთი პაკეტების რიცხვს მიეკუთვნება Math Works ფირმის მათემატიკური მოდელირების MATLAB სისტემის Neural Networks Toolbox (NNT) პროგრამული პროდუქტი.

გამოყენებითი პროგრამების NNT პაკეტი შეიცავს საშუალებებს ნეირონული ქსელების ასაგებად, რომლებიც ეფუძნება ნეირონის მათემატიკურ ანალოგს. პაკეტი უზრუნველყოფს ქსელების მრავალი ცნობილი ტიპის დაპროექტების, სწავლების, ანალიზისა და მოდელირების ეფექტურ მხარდაჭერას - დაწყებული პერსპექტივის საბაზო მოდელით და დამთავრებული უახლესი ასოციაციური და თვითორგანიზებადი ქსელებით. პაკეტში 15-ზე მეტი ასეთი ტიპია წარმოდგენილი. არქიტექტურისა და სწავლების წესების ყოველი ტიპისათვის წარმოდგენილია ინიციალიზაციის, სწავლების, ადაპტაციის, შექმნის, მოდელირების, ასახვის შეფასებისა და დემონსტრირების M-ფუნქციები, აგრეთვე გამოყენების მაგალითები. უზრუნველყოფილია გადასატანი კოდის გენერირების შესაძლებლობაც Real Time Workshop პაკეტის მეშვეობით, რომელიც ასევე შედის MATLAB სისტემაში.

სხვადასხვა სახის ნეირონული ქსელის კომპიუტერული მოდელირების ეს სახელმძღვანელო მომზადებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტზე და განკუთვნილია ამ უნივერსიტეტის ბაკალავრიატის სტუდენტებისათვის «ნეიროქსელური ტექნოლოგიების» შესწავლისას. იგი სასარგებლო შეიძლება ასევე აღმოჩნდეს «ნეიროკომპიუტერული სისტემების», «ხელოვნური ინტელექტის სისტემებისა» და «სისტემური პროგრამული უზრუნველყოფის» დისციპლინათა შესწავლისას სხვა სპეციალობის სტუდენტებისათვისაც.

saxelmZRvaneloSi ganxilulia operaciuli sistemis muSaobis ZiriTadi miznebi, operaciuli sistemebis struqtura, kompiuteris dReisaTvis erT-erTi yvelaze metad gavrcelbuli operaciuli sistemis interfeisi, dadebiTi da uaryofiti mxareebi, Linux-is stuqtura da sabrZanebo striqonSi muSaobis brZanebebi. wignSi moyvanilia magaliTebi da savarjiSoebo.

5.4. სტატიები ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა-ური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ნატალი სიდამონიძე, ალექსანდრე ბენაშვილი, ლევან ჯიქიძე.	მათემატიკური და იმიტაციური მოდელირების მნიშვნელობა და შესაძლებლობები თანამედროვე აგრარული სექტორის განვითარე- ბის უზრუნველყოფაში. (კონფერენცია) (კონფერენცია)	„გლობალიზაცია და ბიზნესის თანამედროვე გამოწვევები“ IV საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია	იბეჭდება ივლისი, 2020 წ.	
2	რ. სამხარაძე, ს. მიქელაძე, ლ. გაჩეჩილაძე	კომპიუტერულ ქსელებში სისტემის რხევების შემცირების მეთოდის შემუშავება. DOI: https://doi.org/10.36073/1512-0996	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. შრომები. №1 (515), 2020. ISSN 1512-0996	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	გვ. 40-45
3	რ. სამხარაძე, ს. მიქელაძე, ლ. გაჩეჩილაძე	კომპიუტერულ ქსელებში ხაზებზე დატვირთვების მოდელირება ერთი კრიტიკული ხაზის შემთხვევაში. DOI: https://doi.org/10.36073/1512-0996	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. შრომები. №1 (515), 2020. ISSN 1512-0996	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	გვ. 46-51
4	მ. ბედინეიშვილი, ლ. იმნაიშვილი, გ. ზედგენიძე,	კომპიუტერის ენერგომომარების მონიტორინგი და მართვა	II საერთაშორისო სამეცნიერო- ტექნიკური კონფერენცია „ენერგეტიკის თანამედროვე პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები“. თბილისი, 2020 წლის 7 – 10 დეკემბერი. კონფერენციის მასალები	თბილისი, ჟურნალი „ენერჯია“	5

5	ლ. იმნაიშვილი, მ. ბედინიშვილი, გ. გოდერძიშვილი, გ. ზედგენიძე, ა. ჭოველიძე	ლაბორატორიული ექსპერიმენტის დისტანციური ჩატარების ტექნოლოგია	II საერთაშორისო სამეცნიერო- ტექნიკური კონფერენცია „ენერგეტიკის თანამედროვე პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები“. თბილისი, 2020 წლის 7 – 10 დეკემბერი. კნფერენციის მასალები	თბილისი, ჟურნალი „ენერგია“	6
6	ლ. იმნაიშვილი, კ. ქასოშვილი	ენერგოეფექტური საყოფაცხოვრებო გაზქურა	II საერთაშორისო სამეცნიერო- ტექნიკური კონფერენცია „ენერგეტიკის თანამედროვე პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები“. თბილისი, 2020 წლის 7 – 10 დეკემბერი. კნფერენციის მასალები	თბილისი, ჟურნალი „ენერგია“	3

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- ჩვენი ქვეყნის აგრარული სექტორის განვითარების პროგნოზირება მოითხოვს გადაწყვეტილებების მიღების ადეკვატური სისტემის შექმნას, სადაც მოდელირების შესაძლებლობების გამოყენების გარეშე შეუძლებელია ოპტიმალური ალგორითმის შემუშავება. საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების სტრუქტურა და ფუნქცია აუცილებელია განისაზღვროს ადგილობრივი მარცვლეულის სტრატეგიული მარაგის შექმნის ალგორითმით.
- ამ ამოცანის ფარგლებში დედოფლისწყაროს მიწის ფონდის მაგალითზე შემუშავებული იმიტაციური მოდელები იძლევა საშუალებას განისაზღვროს ქვეყნის სასურსათო უსაფრთხოების უზრუნველყოფის პერსპექტივა ადგილობრივი რესურსების გამოყენების პირობებში.
- თანამედროვე კომპიუტერულ ქსელებში ხშირად აქვს ადგილი სისტემის რხევებს ქვექსელების დამაკავშირებელ ხაზებზე დატვირთვების ხშირი ცვლილების გამო. სტატიაში შემოთავაზებულია კომპიუტერულ ქსელებში სისტემის რხევების შემცირების მეთოდიკა და შესაბამისი ალგორითმების სიმრავლე. მეთოდიკის თანახმად გარკვეული პერიოდულობით სრულდება ორი ქვექსელის

დამაკავშირებელი თითოეული ხაზის დატვირთულობის რაოდენობრივი შეფასება. ექსპერტული ცოდნის საფუძველზე განისაზღვრება მაღალი დატვირთვის მქონე კრიტიკული და დაბალი დატვირთვის მქონე არაკრიტიკული ხაზები. ამოირჩევა მინიმალური დატვირთვის მქონე არაკრიტიკული ხაზი და მასზე შესრულდება პაკეტების გადაგზავნა მაქსიმალური დატვირთვის მქონე კრიტიკული ხაზიდან. შემუშავებული მეთოდიკა წარმატებით გამოიყენება სხვადასხვა სირთულის მქონე ქვეყნებს შორის სისტემის რხევების შესამცირებლად. შესაძლებელი ხდება კრიტიკული ხაზების ადრეულ ეტაპზე გამოვლენა, ანალიზი და არაკრიტიკული ხაზების მიმართულებით პაკეტების დროული გადაგზავნა. ეს კი, თავის მხრივ, იწვევს გადატვირთული კრიტიკული ხაზების დროულ და ეფექტურ განტვირთვას და პაკეტების დაკარგვის თავიდან აცილებას.

3. სტატიაში შემოთავაზებულია კომპიუტერულ ქსელებში ხაზებზე დატვირთვების რეგულირების მოდელირების სისტემა. მისი გამოყენებით შესაძლებელია მრავალრიცხოვანი ექსპერიმენტების ჩატარება, ხაზებზე დატვირთვების ცვლილების პროცესებზე დაკვირვება და მათი ანალიზი. ექსპერიმენტული გზით განისაზღვრა ორ ქსელ შორის მაკავშირებელი ხაზების დატვირთულობის კრიტიკული მაჩვენებლები. მათი გათვალისწინებით მოდელირების პროცესი გვიჩვენებს თუ როგორ მიმდინარეობს ერთი კრიტიკული ხაზიდან ერთ ან მეტ არაკრიტიკულ ხაზზე პაკეტების გადატანის პროცესი ისე, რომ ადგილი არ ჰქონდეს პაკეტების დაყოვნებას ან მათ დაკარგვას. ასეთი მიდგომის დადებითი მხარეა ის, რომ ადრეულ ეტაპზე ხდება კრიტიკული ხაზების გამოვლენა და პაკეტების გადაგზავნა არაკრიტიკულ ხაზებზე. შედეგად ხდება კრიტიკული ხაზების დროული განტვირთვა რაც, თავის მხრივ, მკვეთრად ამაღლებს ქსელის მუშაობის ფუნქციონირების ხარისხს.

5.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა- ური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ა. ბენაშვილი, ნ. სიღამონიძე ს. ცირამუა	იმიტაციური და მათემატიკური მოდელირების რეალიზაციის პერსპექტივები აგრარულ სექტორში	მართვის ავტომატიზირებული სისტემები. შრომები #1(30). 2020.	თბ. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.	6
2	არჩილ ფრანგიშვილი, ოლეგ ნამიჩიშვილი მიხეილ რამაზაშვილი	ღრმა სწავლების ბიბლიოთეკათა მიმოხილვა ISSN 1512-0995	სტუ-ის შრომები კომპიუტერული მეცნიერება Works of GTU Computer Science Труды ГТУ Компьютерные науки No.3 (517), 2020	თბილისი: საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	23
3	არჩილ ფრანგიშვილი,	კონვოლუციური ნეირონული ქსელები	სტუ-ის შრომები კომპიუტერული მეცნიერება	თბილისი: საგამომცემლო სახლი	26

<p>ოლეგ ნამიჩიეიშვილი მიხეილ რამაზაშვილი</p>	<p>ISSN 1512-0996</p>	<p>Works of GTU Computer Science Труды ГТУ Компьютерные науки No.3 (517), 2020</p>	<p>„ტექნიკური უნივერსიტეტი“</p>	
<p style="text-align: center;">ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>1. სტატიაში განხილულია საინფორმაციო სისტემების გამოყენების ეფექტური ვექტორი შესაბამისი მონაცემთა ბაზების შესაქმნელად. გეოსაინფორმაციო სისტემების გამოყენებით გამოყოფილია და გაანგარიშებულია ქვეყნის ხორბლისათვის განკუთვნილი სავარგულების ფართობები კახეთის რეგიონში (კერძოდ დედოფლისწყარო, სიღნაღი). მოპოვებული მონაცემების შესაძლებლობებით ჩამოყალიბებულია მონაცემთა ბაზის შექმნის ხელსაყრელი ხერხი, რომელიც იძლევა საშუალებას მივიღოთ კონკრეტული მონაცემები ფერმერის საკუთრებაში არსებული ნებისმიერი ნაკვეთის შესახებ. აღწერილია საქართველოს სავარგულების და სავარაუდო მოსავლიანობის პირობებში ქვეყანაში ხორბლის მოყვანის პოტენციალი და პერსპექტივა.</p> <p>2. ღრმა სწავლების ბიბლიოთეკათა მიმოხილვა</p> <p>ამჟამად ღრმა ნეირონული ქსელები გამოიყენება რთულ ამოცანათა დიდი რიცხვის ამოსახსნელად, როგორცაა პროგნოზირება, სახეთა გამოცნობა, მონაცემთა შეკუმშვა და ზოგი სხვა ამოცანა. ამასთან დაკავშირებით დამუშავებულია მრავალი პროგრამული ინსტრუმენტი, რომელიც ტიპური მოდელების და მათი სწავლების მეთოდების რეალიზაციის, ასევე ტესტირების შესაძლებლობას იძლევა. ასეთი ინსტრუმენტების რიცხვს მიეკუთვნება პროგრამული ბიბლიოთეკები, დაპროგრამების ენათა გაფართოებები, აგრეთვე დამოუკიდებელი ენები, რომლებიც ნეირონული მოდელების შექმნისა და სწავლების მზა ალგორითმების გამოყენების საშუალებას იძლევა. არსებულ პროგრამულ გადაწყვეტილებებს სხვადასხვა ფუნქციონალი აქვს და მოითხოვს მომხმარებლისგან ცოდნისა და გამოცდილების სხვადასხვა დონეს. ინსტრუმენტის სწორად არჩევა მნიშვნელოვანი ამოცანაა, რომელიც აუცილებელი შედეგის მიღწევის შესაძლებლობას იძლევა უმოკლეს დროში და ნაკლები ძალისხმევით.</p> <p>ნაშრომში მოცემულია აუცილებელი ინფორმაცია ღრმა სწავლების მხარდაჭერილი ტიპური მოდელების შესახებ ზოგიერთი ყველაზე უფრო ცნობილი პროგრამული ინსტრუმენტისთვის. უნდა აღინიშნოს, რომ ინსტრუმენტების სიმრავლე არ ამოიწურება სტატიაში ჩამოთვლილი დასახელებებით. აქ წარმოდგენილია მხოლოდ ის ინსტრუმენტები, რომლებიც ფართოდ გამოიყენება დღეს მომხმარებლის მიერ.</p> <p>3. კონვოლუციური ნეირონული ქსელები</p> <p>ამჟამად ხელოვნური ნეირონული ქსელი ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა ამოცანის გადასაჭრელად რეალურ ცხოვრებაში. ისეთი პრობლემები, როგორცაა მეტყველების გამოცნობა ან სიმბოლოების ოპტიკური გამოცნობა, დღეს წყდება დიდი სიზუსტით ნეირონული ქსელების გამოყენების საფუძველზე. მოცემულ ნაშრომში ნეირონული ქსელის ერთ-ერთი სპეციალური არქიტექტურა განიხილება - ნახვევი (კონვოლუციური) ნეირონული ქსელი, ასევე მისი სტრუქტურა და გამოყენება მონაცემთა სხვადასხვა ტიპის კლასიფიკაციისათვის.</p> <p>ღრმა სწავლების ასპექტში სტატია განიხილავს ე.წ. კონვოლუციურ (ხვეულ) ნეირონულ ქსელებს. სახელდობრ, ნაშრომში სისტემატური ფორმით გადმოცემულია შემდეგი საკითხები: კონვოლუციის («ნახვევის») ოპერაცია, ხვეული შრის ზოგადი სტრუქტურა, ხვეული ქსელის შემავალი და გამომავალი მონაცემები, შეცდომის უკუგავრცელების მეთოდი ხვეული</p>				

ქსელებისათვის, დასასწავლი პარამეტრების რაოდენობის განსაზღვრა, ხვეული ქსელების შესანახად აუცილებელი მეხსიერების მოცულობის შეფასება, ხვეული ნეირონული ქსელების ხელნაწერ ციფრთა კლასიფიკაციის ამოცანაში გამოყენების მაგალითი, ხვეული ქსელების აგების პრინციპები, მოდელის დეგრადაციის პრობლემა, ღრმა (სიღრმისეული) ნარჩენი ქსელები და ხელნაწერ ციფრთა კლასიფიკაციის ამოცანაში ღრმა ნარჩენი ქსელების გამოყენების მაგალითი. საგანგებოდ მახვილდება ყურადღება ხვეული ნეირონული ქსელების არქიტექტურათა განვითარებაზე.

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

6.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ციფრული (დოკუმენტური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	S. Aiello, ..., Z.Modebadze,... N. Zywucka. (corresponding author C. Distefano)..	gSeaGen: the KM3NeT GENIE-based code for neutrino telescopes, Computer Physics Communications (ISSN - 0010-4655),	Computer Physics	Europe	
2	Zurab Gasitashvili, David Satsradze	Heuristic of Possible Risks of Traffic Lights Control https://doi.org/10.21467/abstracts.93.28	Abstracts of The Second Eurasian RISK-2020 Conference and Symposium მეორე ევრაზიული კონფერენციისა და სიმპოზიუმის RISK-2020 რეფერატები	https://books.aijr.org/index.php/press/catalog/book/93/chapter/386	
3	Tsomaia K., Prangishvili A., Imnaishvili L., Bedineishvili M.	Blockchain-based biometric election system.	INTERNATIONAL JOURNAL OF CIRCUITS, SYSTEMS AND SIGNAL PROCESSING, Volume 14, 2020, 83-87 pp.	John Wiley & Sons Ltd	5

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

3. ბიომეტრიული ტექნოლოგიის გამოყენებას საარჩევნო პროცესში უდავოდ მოაქვს დადებითი შედეგები საარჩევნო პროცესების გაყალბებისაგან დაცვის, შედეგების გამოყვანის სისწრაფის და ამომრჩევლების ობიექტურობის შეგრძნების ამაღლების თვალსაზრისით. მაგრამ საარჩევნო შედეგების გაყალბების ასპარეზი მაინც რჩება, რამდენადაც საარჩევნო კანდიდატების მიერ მიღებული ხმების რაოდენობა და გამოყენებული ბიულეტენების შენახვა ხდება ცენტრალიზებულად. ასევე, მნიშვნელოვანია ამომრჩეველთა ბიომეტრიული მახასიათებლების შაბლონების შენახვის საიმედოობის უზრუნველყოფაც. პრობლემის გადაწყვეტის მიზნით სამუშაოში შემოთავაზებულია საკვანძო მონაცემების განაწილებულ მონაცემთა ბაზაში, კერძოდ კი ბლოკჩეინში შენახვის ტექნოლოგია. შემოთავაზებულ მეთოდზე დამუშავებულია საარჩევნო პროცესის სქემა და ბლოკჩეინზე დაფუძნებული ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემის არქიტექტურა და პროტოკოლები.

7. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

7.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	ნ. კირკიტაძე, თ. თოდუა, გ. კურტანიძე	IoT system of Central Heating	შავი ზღვის საერთაშორისო უნივერსიტეტი, აბრეშუმის გზის XV საერთაშორისო კონფერენცია
2	ი. ქართველიშვილი. თ. თოდუა	საცნობარო სამართლებრივ სისტემებში ნორმატიულ- სამართლებრივი დოკუმენტების ურთიერთკავშირის მათემატიკური მოდელის დამუშავება	შავი ზღვის საერთაშორისო უნივერსიტეტი, აბრეშუმის გზის XV საერთაშორისო კონფერენცია
3	ოლეგ ნამიჩიშვილი, ჟუჟუნა გოგიაშვილი, გურამ აჭარაძე	ნიშანთა ვიზუალიზაცია და ინტერპრეტაცია კონვოლუციურ ნეირონულ ქსელებში	27-29 აგვისტო, 2020, ბათუმი, გვ. 49

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულია)

მოხსენების ანოტაცია

3.

1) მოხსენებაში «ნიშანთა ვიზუალიზაცია და ინტერპრეტაცია კონვოლუციურ ნეირონულ ქსელებში» განხილულია ორი ძირითადი პრობლემა: 1) ნიშანთა ვიზუალიზაციის მეთოდების კლასიფიკაცია და 2) ნიშანთა ვიზუალიზაციის არსებული ინსტრუმენტები.

პირველი პრობლემის ფარგლებში ნიშანთა ვიზუალიზაციის მეთოდების სიმრავლე იყოფა სამ ჯგუფად მათი დანიშნულებისა და გამოყენებული ალგორითმების შესაბამისად. სახელდობრ, ესენია: შესასვლელის ცვლილების მეთოდები, დეკონვოლუციური ქსელები და შესასვლელის აღდგენის მეთოდი.

შესასვლელი ცვლილების მეთოდებს საფუძვლად უდევს შესასვლელის მოდიფიკაციის ტექნიკები და ქსელის გამოსასვლელზე ან შუალედურ შრეებზე მარეზულტირებელი ცვლილებების გაზომვები. ამ

დროს ქსელის ჩვენთვის საინტერესო შრემდე განლაგებული შრეების ერთობლიობა განიხილება როგორც «შავი ყუთი». მეთოდების მიზანია ამ «შავი ყუთით» წარმოდგენილი ფუნქციის თვისებათა ვიზუალიზაცია.

დეკონვოლუციური მეთოდები პირველი ჯგუფის მეთოდებისგან განსხვავებით, დეკონვოლუციური მეთოდები განიხილავს კონვოლუციურ ქსელს როგორც «თეთრ ყუთს» და უშუალოდ იყენებს ქსელის სტრუქტურას ვიზუალიზაციისათვის. ამ მეთოდების საფუძველს წარმოადგენს იდეა იმის თაობაზე, რომ აუცილებელია შემავალი გამოსახულების თითოეული პიქსელის წვლილის განსაზღვრა, დაწყებული აქტივაციით მიმდინარე შრეზე და გაგრძელებული იტერაციულად წინა შრის ყოველი ერთეულის წვლილის გამოთვლით მიმდინარე აქტივაციაზე.

შესასვლელის აღდგენის მეთოდის ჯგუფის მეთოდების ცდილობს შესასვლელის აღდგენას, რომელიც ნეირონების ჩვენთვის საინტერესო ჯგუფის მაქსიმალურ გააქტივებას ახდენს და ბუნებრივი გამოსახულებისათვის დამახასიათებელ აქტივაციებს იძლევა. ინტუიციურად ისინი საწყისი შემავალი გამოსახულების პატჩებს ცვლის სხვა გამოსახულებათა პატჩებით, რომლებსაც იმავე აქტივაციებამდე მიყვავართ ჩვენთვის საინტერესო შრეზე. ეს საშუალებას იძლევა შევადგინოთ ის ხარისხი რომლითაც კონვოლუციურ ქსელს შეუძლია შემავალი გამოსახულების აბსტრაგირება, განზოგადება და უფრო მაღალი დონის ნიშნების გამოცნობა ქსელის სხვადასხვა შრეზე.

დასკვნითი ნაწილი ეძღვნება ნიშანთა ვიზუალიზაციის არსებულ ინსტრუმენტებს კონვოლუციური ნეირონული ქსელების ყოველ შრეზე ასაგებად. მათ რიცხვშია როგორც დამოუკიდებელი ინსტრუმენტები, ასევე ვიზუალიზაციის მოდულები ღრმა სწავლების ბიბლიოთეკათა შემადგენლობაში.

7.2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	L. Gachechiladze, R. Samkharadze	SIMULATION OF VISUALIZATION AND DISK SCHEDULING OPERATIONS	International Scientific Conferences. Conferencii. Education, Law, Business. Collection of scientific articles. Cartero Publishing House. Madrid, Spain. 24.04.2020. 104 p. ISBN 978-2-5494-0322-3

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

მართვის სისტემების დეპარტამენტი 71

ხელმძღვანელი ქეთევან კოტრიკაძე

1	ჯოხაძე პაატა	პროფესორი
2	ობგაძე თამაზ	პროფესორი

3	სესამე ვალიდა	პროფესორი
4	ხუციშვილი სულხან	პროფესორი
5	შანშიაშვილი ბესარიონ	პროფესორი
6	მჭედლიშვილი ნინო	პროფესორი
7	ნარიმანაშვილი ნოდარ ივანეს ძე	პროფესორი
8	ყანჩაველი ლიანა დავითის ას	პროფესორი
9	კოტიკაძე ქეთევან ომარის ას	პროფესორი
10	გრიგალაშვილი ჯემალ	პროფესორი
11	მაღლაკელიძე ნანა ილის ას	ასოც. პროფ.
12	გაჩეჩილაძე ლელა ფრიდონის ას	ასოც. პროფ.
13	კუცია ირმა სევერიანის ას	ასოც. პროფ.
14	კეკენაძე ვლადიმერი მიხეილის ძე	ასოც. პროფ.
15	დავითაშვილი ირმა ალექსანდრეს ას	ასოც. პროფ.
16	ხუციშვილი თეა გმირის ას	ასისტ. პროფ.
17	კურკუმული ნანა გიორგის ას	ასისტ. პროფ.

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალის მიერ შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	<p>რთული სისტემების მოდელირების, იდენტიფიკაციისა და ოპტიმიზაციის ამოცანათა კვლევა</p> <p>მიმართულება II: რთული სისტემების იდენტიფიკაცია (სტუ-ს არჩილ ელიაშვილის სახელობის მართვის სისტემების ინსტიტუტის პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტი)</p>	2018-2020	ბ. შანშიაშვილი (ძირითადი შემსრულებელი)

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2020 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ანოტაცია

2020 წელს პროექტის V და VI ეტაპზე პროექტის II მიმართულების სფეროში გათვალისწინებული იყო შემდეგი ამოცანების გამოკვლევა:

- ცვლადპარამეტრებიანი სისტემების იდენტიფიკაციის თანამედროვე მეთოდების მიმოხილვა და ანალიზი. ცვლადპარამეტრებიანი დინამიკური სისტემების მათემატიკური მოდელების განხილვა და იდენტიფიკაციის ამოცანის დასმა.
- ცვლადპარამეტრებიანი დინამიკური სისტემების იდენტიფიკაციის მეთოდისა და ალგორითმის დამუშავება სისტემის შესავალსა და გამოსავალზე დაკვირვებადობის პირობებში, ცვლადპარამეტრებიანი დინამიკური სისტემების იდენტიფიკაციის მეთოდისა და ალგორითმის გამოკვლევა ადეკვატურობისა და სიზუსტის თვალსაზრისით.

სისტემების იდენტიფიკაცია ეყრდნობა ძირითადად წრფივ სტაციონარულ მოდელებს, რომლებიც ფართოდ გამოიყენება საწარმოო პროცესებისათვის. ამავე დროს მრავალი ტექნიკური სისტემა თავისი ნორმალური ფუნქციონირების დროს ხასიათდება პარამეტრების ცვალებადობით დროში. ასეთი სისტემების წარმოდგენა სტაციონარული მოდელებით არ იძლევა პრაქტიკისათვის მისაღებ შედეგებს.

დინამიკური სისტემების წარმოდგენისას წრფივი არასტაციონარული მოდელებით, რომლებიც აღიწერება ცვლადკოეფიციენტებიანი წრფივი არაერთგვაროვანი ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებებით, იდენტიფიკაციის ამოცანების გადაწყვეტა გართულებულია იმ მათემატიკური სიმძნელებით, რომლებიც გვხვდება ცვლადკოეფიციენტებიანი დიფერენციალური განტოლებების ამოხსნის დროს. კერძოდ, არაერთგვაროვანი განტოლებების ამოხსნის დროს საჭიროა მათი შესაბამისი ერთგვაროვანი განტოლებების ამონახსნთა ფუნდამენტური სისტემის ცოდნა, რაც რეალური სისტემებისათვის უმეტეს შემთხვევაში არ არის შესაძლებელი.

ცვლადპარამეტრებიანი სისტემების იდენტიფიკაციის არსებული მეთოდების მიმოხილვისა და ანალიზის შედეგად განხორციელდა არსებული მდგომარეობის დაზუსტება არასტაციონარული სისტემების იდენტიფიკაციის ამოცანების კვლევის სფეროში. არასტაციონარული სისტემების იდენტიფიკაციის არსებულ მეთოდებში, რომლებიც შეიძლება დაიყოს ორ მთავარ ნაწილად: აპროქსიმაციის და პირდაპირ მეთოდებად, უცნობი პარამეტრების შეფასებისათვის გამოიყენება ძირითადად უმცირესი კვადრატების, კალმანის ფილტრის, დეტერმინირებული და სტოქასტური ოპტიმიზაციის მეთოდების რეკურენტული ალგორითმები და პროცედურები.

ნაშრომების ნაწილში სისტემის პარამეტრული იდენტიფიკაციის ამოცანა დასმულია, როგორც ჩვეულებრივი წრფივი ცვლადკოეფიციენტებიანი დიფერენციალური განტოლების კომის ამოცანის ამოხსნის გარკვეული აზრით შებრუნებული ამოცანა. იგულისხმება, რომ სისტემის შემავალ და მდგომარეობის ცვლადებზე დაკვირვების შედეგად ცნობილია შემავალი ვექტორი და მდგომარეობის ვექტორები, ამოცანა მდგომარეობს დიფერენციალური განტოლების უცნობი კოეფიციენტების განსაზღვრაში.

პროექტის ამ ნაწილში განხილულია შემთხვევა, როდესაც მდგომარეობის ვექტორების უშუალო დაკვირვება არ არის შესაძლებელი. პარამეტრების შეფასება ხორციელდება სისტემის შემავალ-გამომავალი ვექტორების გაზომვის საფუძველზე.

განხილვა ცვლადპარამეტრებიანი დინამიკური სისტემის მოდელი მდგომარეობის სივრცეში. იმის გამო, რომ სისტემის იდენტიფიკაციისათვის აუცილებელია, რომ სისტემა იყოს დაკვირვებადი და მართვადი, ამიტომ იგულისხმება, რომ კოეფიციენტების გამომავალი მატრიცები, შესაბამისად მდგომარეობისა და შემავალი ვექტორების მიმართ და ასევე პირდაპირი კავშირის მატრიცა ცნობილია. იდენტიფიკაციის ამოცანა

<p>მდგომარეობს სისტემის მატრიცის შეფასებაში შემავალ-გამომავალი ვექტორების დაკვირვებების საფუძველზე სისტემის სხვადასხვა საწყისი მდგომარეობების პირობებში.</p> <p>სამუშაოში დადგენილია პირობები, რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს სისტემის შემავალ-გამომავალი ვექტორები, რომ შესაძლებელი იყოს სისტემის მატრიცის შეფასება ცვლადების განსაზღვრის გარკვეულ ინტერვალში.</p> <p>შემუშავებული მეთოდის საფუძველზე დამუშავებულია პარამეტრული იდენტიფიკაციის ალგორითმი, რომელიც და ასევე მოდელის დადასტურების საკითხი გამოკვლეულია მეორე რიგის სისტემების მაგალითზე.</p>
<p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2020 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p>

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

5.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	არჩილ ფრანგიშვილი, ნინო მჭედლიშვილი, ოლეგ ნამიჩიშვილი.	ხელოვნური ნეირონული ქსელები. კომპიუტერული მოდელირება	საქ. ტექნიკური უნივერ-სიტეტი, თბილისი. 2020წ.	347
ანოტაცია				
<p>განიხილება ნეირონული ქსელების ცნობილი ტიპების დაპროექტების, სწავლების, ანალიზისა და მოდელირების საკითხები MATLAB სისტემაში Neural Networks Toolbox (NNT) პაკეტის გამოყენებით. გამოყენებითი პროგრამების NNT პაკეტი შეიცავს საშუალებებს ნეირონული ქსელების ასაგებად, რომლებიც ეფუძნება ნეირონის მათემატიკურ ანალოგს. პაკეტი უზრუნველყოფს ქსელების მრავალი ცნობილი ტიპის დაპროექტების, სწავლების, ანალიზისა და მოდელირების ეფექტურ მხარდაჭერას - დაწყებული პერსპექტივის საბაზო მოდელით და დამთავრებული უახლესი ასოციაციური და თვითორგანიზებადი ქსელებით. პაკეტში 15-ზე მეტი ასეთი ტიპია წარმოდგენილი.</p>				
2	ლელა გაჩეჩილაძე	მომხმარებლის გრაფიკული ინტერფეისის დაპროგრამება Python-ზე ISBN 978-9941-28-572-1	თბილისი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“.	140
ანოტაცია				

სახელმძღვანელოში განხილულია მომხმარებლის გრაფიკული ინტერფეისის დაპროგრამების საშუალებები Python-ენაზე. თეორიულ წანამძღვრებს თან სდევს პროგრამული კოდის ჩაწერისა და მისი შესრულების პროცედურები.

გამოცემა განკუთვნილია დაპროგრამების ენა Python-ზე გრაფიკული ინტერფეისის მქონე პროგრამების შემუშავების შესწავლის მსურველთათვის.

5.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათა-ური, ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Shanshiashvili B., Kavlashvili N., Avazneli B.	Frequency domain parameter identification of expanded wiener model.	Archil Eliashvili Institute of control systems of the Georgian Technical University. Proceedings, № 24. Tbilisi, 2020, pp. 7-13. ISSN 0135-0765	Tbilisi, Georgia	7
<p>ანოტაცია</p> <p>განხილულია არაწრფივი დინამიკური სისტემების პარამეტრული იდენტიფიკაციის ამოცანა სიხშირულ არეში მათი გაფართოებული ვინერის მოდელით წარმოდგენისას, როდესაც მისი წრფივი ელემენტები აღიწერება ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებებით. შემოთავაზებულია პარამეტრული იდენტიფიკაციის მეთოდი დამყარებულ რეჟიმში სისტემის შემავალი სინუსოიდური ზემოქმედების დროს. პარამეტრული იდენტიფიკაციის ამოცანის გადაწყვეტა ფურიეს აპროქსიმაციის გამოყენებით დაიყვანება ალგებრულ განტოლებათა სისტემის ამოხსნაზე. პარამეტრების შეფასებები მიიღება უმცირესი კვადრატების მეთოდით. გამოკვლეულია მიღებული შედეგების საიმედოობა სამრეწველო პირობებში ხმაურის არსებობის პირობებში.</p>					
2	ქეთევან კოტირაძე, დავით ყიფშიძე	ბლოკჩენ აპლიკაციის მოდელირება კომპლექსური სისტემის გამოყენებით	შრომები მართვის ავტომატიზებული სისტემები N1(30) 2020 ISSN 1512-3979 (print)	სტუ, თბილისი, საქართველო	4
<p>ანოტაცია</p> <p>ბლოკჩენ გადაწყვეტილებები დეცენტრალიზებული აპლიკაციების ჯგუფს განკუთვნილია. ასეთი სისტემების ზრდასთან ერთად იხვეწება მათი შექმნის მეთოდებიც. თუ კი, ადრე ასეთი სისტემის შესაქმნელად საჭირო იყო რადიკალურად განსხვავებული მეთოდების, პროგრამირების ენების და პლატფორმების გაერთიანება, ამჟამად, სხვადასხვა ბლოკჩენ ტექნოლოგიების განვითარებაზე</p>					

ორიენტირებული კომპანიები ცდილობენ, შესაბამის ბაზარზე მომხმარებლებს შესთავაზონ ისეთი პროდუქტები, რომლებიც თავის თავში აერთიანებენ უკვე კარგად ნაცნობ ისეთ მიდგომებს და მეთოდოლოგიებს, როგორცაა, აპლიკაციის პროგრამირების ინტერფეისები, პროგრამული განვითარების ხელსაწყოები და პროგრამული კოდების შექმნის ცნობილი ენები და სპეციალური აპლიკაციები.

მოცემულ სტატიაში, ჩვენ სწორედ ერთ-ერთ ასეთ კომპლექსურ გადაწყვეტას განვიხილავთ, რომელიც წარმოადგენს კომპანია ჰაიპერლეჯერის პროდუქტს - კომპოზერს. იგი თავის მხრივ შეიცავს ღია კოდის მქონე პროგრამული პაკეტების ნაკრებს ბლოკჩეინ აპლიკაციების შესაქმნელად და სამართავად. სისტემის მთავარი მიზანია, რომ მაქსიმალურად დაიზოგოს დროითი რესურსები და შედარებით მოკლე დროში შეიქმნას სხვადასხვა სირთულის ბლოკჩეინ გადაწყვეტილებები.

3	ქეთევან კოტრიკაძე, დავით ყიფშიძე	შეთანხმების მოდელების შედარებითი ანალიზი	საქართველოს საინჟინრო სიახლენი, GEORGIAN ENGINEERING NEWS, #1, 2020 ISSN 1512-0287	სტუ, თბილისი, საქართველო	3
---	----------------------------------	--	--	--------------------------	---

ანოტაცია

ბლოკჩეინ სისტემის განხილვაში ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს ბლოკჩეინ პლატფორმის სწორად შერჩევას. შეთანხმების მოდელები და მათთან დაკავშირებული უსაფრთხოება, შეიძლება ითქვას, რომ წარმოადგენს ყველაზე მნიშვნელოვან ასპექტს, რომელიც მოითხოვს უდიდეს ყურადღებას ბლოკჩეინის პლატ-ფორმის შერჩევის პერიოდში, რადგან სწორედ ეს მოდელები უნარჩუნებენ ავთენტ-ტურობას ბლოკჩეინ სისტემაში ჩაწერილ მონაცემებს. სისტემა მხოლოდ იმ შემ-თხ-ვე-ვაში შეძლებს ტრანზაქციების და ჯაჭვში ბლოკების მიმდევრობის დაცვას, თუკი თავ-დაპირველი გათვლები, რაც ჩადებული იყო სისტემაში სწორია და შე-თან-ხმების მოდე-ლებს შეუძლიათ შეინარჩუნონ მდგრადობა ჩავარდნის ან არასასურველი შეტევის მდგომარეობებში.

დღეისათვის, ყველაზე გავრცელებული შეთანხმების მოდელებია: მუშაობის დადასტურება, აქტივების დადასტურება, განვლილი დროის დადასტურება, ბიზან-ტიურ ჩავარდნებზე მედეგობა, გაერთიანებული ბიზანტიურ ჩავარდნებზე მედეგობა და სხვ.

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

6.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	თ.ობგაძე ა.ფრანგიშვილი	წყალ-ტალახოვანი სელური ნაკადის	სტუ, თბილისი	116

	ნ.ყულოშვილი	დინამიკის მათემატიკური მოდელირება 978-9941-8-2310-7		
<p style="text-align: center;">ანოტაცია</p> <p>მონოგრაფიაში განხილულია სელური ნაკადების თემასთან დაკავშირებული საკითხები, რომლებიც შემუშავებულია ავტორთა მიერ. განხილულია, სელური ნაკადის წარმოშობის წანამდღვრები, მათი ჰიდროლოგიური და დინამიკური მახასიათებლები. ნაშრომში აგებულია მეწყერების, გარღვევის ტალღისა და წყალ-ტალახოვანი ნაკადის მათემატიკური მოდელები. მრავალფაზა სითხის წყალ-ტალახოვანი, ორფაზა ნაკადის მოდელირებისათვის გამოყენებულია თეიმურაზ ვოინიჩ-სიანოჟენცკის მიდგომა. მიღებული რთული, არაწრფივი მოდელის განმსაზღვრელი პარამეტრების გასათვლელად, აგებულია რვაჩოვ-ობგაძის ვარიაციულ მეთოდზე დამყარებული ალგორითმი. შესწავლილია სელური ნაკადის განმსაზღვრელი პარამეტრების რიცხ-ვითი მახასიათებლები და მათი დინამიკა. ნაშრომი საინტერესო იქნება მკვლევარი ინჟინრებისათვის, სელსაშიმ რაიონებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას.</p>				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

6.3. კრებულები

№	ავტორები	კრებულის სახელ-წოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ა.ფრანგიშვილი თ.ობგაძე ნ.ყულოშვილი	წყალ-ტალახოვანი სელის დახრილ სადინარში მოძრაობის მათემატიკური მოდელირება და განმსაზღვრელი პარამეტრების გათვლა 2233-336-3	ცხუმ-აფხაზეთის მეცნიერებათა აკადემია შრომები, თბილისი, 2020	14
ანოტაცია				
<p>ნაშრომში განხილულია სელური ნაკადის წარმოქმნის და დინამიკის ჰიდროლოგია. აგებულია წყალ-ტალახოვანი სელის კონცეპტუ-ალური მოდელი. აგებულია წყალ-ტალახოვანი სელის მათემატიკური მოდელი, რომელიც ემყარება გენიევ-გოგოლაძის ბარო-ბლანტი სითხის და ნავიე სტოქსის მოდელების გასაშუალებას, თ.გ.ვოინიჩ-სიანოჟენცკის მეთოდით. მიღებული განტოლებათა სისტემა ჩაკეტილია დიფუზიის განტოლებით. განხილულია წყალ-ტალახოვანი სელის წონასწორობის განტოლებები და მიღებულია ტალახოვანი ნაწილის სტრატეგიკაციის კანონი სიღრმის მიხედვით. მიღებულია წყალ-ტალახოვანი სელის, დახრილ ზედაპირზე ერთგანზომილებიანი დინებისას: ტალახოვანი ნაწილის კონცენტრაციის, წნევების და სიჩქარის განაწილების კანონი ნაკადის სიღრმის მიხედვით.</p>				

2	ა.ფრანგიშვილი თ.ობგაძე ნ. ყულოშვილი	წყალ-ტალახოვანი სელის დახრილ სადინარში მოძრაობის მათემატიკური მოდელირება და განმსაზღვრელი პარამეტრების გათვლა	თსუ-ს და ილია ვეკუას სახ. გმი-ს XXXIV სემინარის გაფართოებული სხდომების მასალები, 16-19 სექტემბერი, 2020	17
ანოტაცია				
<p>ნაშრომში აგებულია წყალ-ტალახოვანი სელის მათემატიკური მოდელი. შესწავლილია სელური ნაკადის მოძრაობა დახრილ სიბრტყეზე, როცა დახრილობა იცვლება თანაბარი განაწილების მქონე შემთხვევითი კანონით. შესწავლილია შეტივრივებული მკვრივი მასის სედიმენტაციის ამოცანა. შემუშავებულია რვაჩოვ-ობგაძის ვარიაციული მეთოდის შესაბამისი ალგორითმი მიღებული ნაკადის პარამეტრული იდენტიფიკაციისათვის.</p>				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

6.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Shanshiashvili B., Kavlashvili N.	Parameter identification of nonlinear dynamic systems of industrial processes. ISBN 978-9941-462- 97-9	Book of Abstracts of 11 th Japanese- Mediterranean Workshop Applied Electromagnetic Engineering for Magnetic, Superconducting, Multifunctional and Nanomaterials.	Batumi, Georgia	2
ანოტაცია					
<p>განიხილება სამრეწველო პროცესების არაწრფივი დინამიკური სისტემების პარამეტრების იდენტიფიკაციის ამოცანა უწყვეტ ბლოკურად ორიენტირებული მოდელების სიმრავლეზე, რომლის ელემენტებია ჰამერშტეინისა და ვინერის მოდელების სხვადასხვა მოდიფიკაციები. შემოთავაზებულია პარამეტრული იდენტიფიკაციის მეთოდი დამყარებულ მდგომარეობაში, სისტემის შემავალი და გამომავალი ცვლადების დაკვირვების საფუძველზე სინუსოიდული ზემოქმედებისას. პარამეტრული იდენტიფიკაციის ამოცანის გადაწყვეტა დაიყვანება ალგებრულ განტოლებათა სისტემების ამოხსნაზე, ფურიეს აპროქსიმაციის გამოყენებით. პარამეტრების შეფასებები მიიღება</p>					

უმცირესი კვადრატების მეთოდით. მიღებული შედეგების საიმედოობა, ინდუსტრიულ პირობებში არაწრფივი სისტემის პარამეტრის იდენტიფიკაციისას, ხმაურის არსებობის შემთხვევაში, დამოკიდებულია სისტემის გამომავალი სიგნალების გაზომვის სიზუსტეზე და ექსპერიმენტული მონაცემების მათემატიკური დამუშავებაზე აპროქსიმაციისას.

2	Shanshiashvili B., Kavlashvili N., Dadiani N., Omiadze K.	Frequency domain identification of block-oriented nonlinear systems. ISSN 0135-0765	Institute of control systems of the Georgian Technical University. Proce- dings, № 23.	Tbilisi, Georgia	9
---	--	---	--	------------------	---

ანოტაცია

განხილება საწარმოო პროცესების არაწრფივი დინამიკური სისტემების პარამეტრების იდენტიფიკაციის ამოცანა სიხშირულ არეში ბლოკურად ორიენტირებული მოდელების ადრე განხილულზე უფრო დიდი სიმძლავრის მქონე სიმრავლეზე. შემოთავაზებულია პარამეტრების შეფასების დამყარებულ მდგომარეობაში სისტემის შემავალი ჰარმონიული ზემოქმედებისას. ფურიეს აპროქსიმაციის გამოყენებით პარამეტრული იდენტიფიკაციის პრობლემის გადაწყვეტა დაიყვანება ალგებრული განტოლების სისტემების ამოხსნაზე. პარამეტრების შეფასებები მიიღება უმცირესი კვადრატების მეთოდით. იდენტიფიკაციის მეთოდი გამოკვლეულია თეორიული ანალიზითა და კომპიუტერული მოდელების საშუალებით.

3	Georgi Jandieri, Jaromir Pistora, Nino Mchedlishvili.	Power Spectrum in the Conductive Ter- restrial Ionosphere	Journal of Environ- mental & Earth Sciences Volume 02 Issue 01 April 2020,	USA	pp.21-30.
---	--	---	--	-----	-----------

ანოტაცია

კომპლექსური გეომეტრიული ოპტიკის მიახლოებაში მიღებულის სტოქასტური დიფერენციალური განტოლება ფაზის ფლუქტუაციისთვის დაჯახებად, გამტარ დამაგნიტებულ პლაზმაში პოლარული იონოსფეროსთვის. გამოთვლილა მეორე რიგის სტატისტიკური მომენტები და ნაჩვენებია, რომ გასწვრივი გამტარებლობა აღემატება პედერსენისა და ჰოლის გამტარებლობებს. მიღებული შედეგები შედარებულია ექსპერიმენტულად დაკვირვებად გაზნეული ელექტრომაგნიტური ტალღების სივრცითი სპექტრის სიმძლავრესთან, რომელიც ექვივალენტურია სიკაშკაშის იონოსფერული არაერთგვაროვნებების ანიზოტროპულობის გათვალისწინებით. ნაჩვენებია, რომ სპექტრის გაგანიერება და მისი მაქსიმუმის წანაცვლება გარეშე მაგნიტური ველის სიბრტყეში აღემატება შესაბამის სტატისტიკურ მონაცემებს პერპენდიკულარულ სიბრტყეში იმ პლაზმური სტრუქტურებისთვის, რომელთა ხაზოვანი ზომები დაახლოებით ათეული კილომეტრის რიგისაა, ასევე ეს სტატისტიკური მომენტები მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული ტალღის გავრცელების მიმართულებაზე გამტარ, დაჯახებად ტურბულენტურ მაგნიტოაქტიურ პლაზმაში. მოსვლის კუთხეებს მთავარ სიბრტყეში აქვს ანიზოტროპული გაუსური ფორმა, იმ დროს როცა პერპენდიკულარულ სიბრტყეში მცირე ანიზოტროპული კოეფიციენტებისთვის მრუდები მისწრაფიან გაჯერებისკენ იონოსფერული არაერთგვაროვნებების ხარისხობრივი სპექტრისთვის. ნაჩვენებია, რომ გასწვრივი გამტარებლობა იწვევს მოსვლის კუთხეების გაზრდას. დროითი სპექტრის გაგანიერება ითვალისწინებს არაერთგვაროვნებების დრეიფულ სიჩქარეს, მათ ხაზოვან ზომებს, რაც

საშუალებას იძლევა უკუ ამოცანის ამოხსნისა. მოდელირება შესრულებულია კომპიუტერულ სისტემა Matlab-ში.

7. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

7.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	თ.ობგაძე	წყალ-ტალახოვანი ნაკადის სასაზღვრო ფენი საინჟინრო ნაგებობების გარსდენისას	საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის საერთაშორისო კონფერენციის თეზისები, ბათუმი, 2020
მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

7.2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	B.Shanshiashvili	Parameter Identification of Block- Oriented Nonlinear Systems in the Frequency Domain.	21st IFAC World Congress (Virtual). Berlin, Germany, July 12-17, 2020.
2	Irma Davitashvili, Manana Janiashvili, Tamar Matcharashvili.	Testing of Multifractality and Singularity of data sets of different origin.	CHAOS 2020. 13th Chaotic Modeling and Simulation International Conference. Virtual Conference, 9-12 June 2020
3	T.Obgadze D.Gurgenidze G.Kipiani	Mathematical modeling of mud flow dynamics Department of Building Processes Engineering Faculty of Civil Engineering Chestochova University of Technology	Department of Building Processes Engineering Faculty of Civil Engineering Chestochova University of Technology XVII INTERNATIONAL SCIENTIFIC-TECHNICAL CONFERENCE MATERIALS AND ENERGY SAVING TECHNOLOGIES CONSTRUCTIONS of OPTIMIZED ENERGY POTENTIAL, 2020
ანოტაცია			
მიუხედავად მრავალი მეცნიერის ძალისხმევისა, ჯერ-ჯერობით ცოტაა, მეცნიერულად დასაბუთებული მათემატიკური მოდელი, რომლებიც პრაქტიკული სიზუსტით მოგვცემდა სელური ნაკადის			

<p>წარმოშობის, დინამიკის და დამანგრეველი ძალის პროგნოზს. სელურ ნაკადებთან დაკავშირებული მრავალი საკითხი პროცესის სირთულის გამო, განსაკუთრებით კი დინამიკა, ნაკლებადაა შესწავლილი.</p> <p>ალსანიშნავია მ.გაგოშიძის, ნ.ნათიშვილი, ვ.თევზაძის, გ.ბერუჩაშვილის, ი.მუხაევის, გ.გავარდაშვილის, ს.ფლეიშმანის, ი.ვინოგრადოვის ღვაწლი სელური ნაკადების ჰიდროლოგიის კვლევის საქმეში.</p> <p>თ.ვოინიჩ-სიანოჟენცკის და თ.ობგაძის შრომებში აგებულია მრავალი სხვადასხვა სახის მათემატიკური მოდელი, რომელიც კარგად ასახავს გარღვევის ტალღისგან გამოწვეული სელური ნაკადის დინამიკას. უნდა აღინიშნოს, მრავალი საინტერესო იმიტაციური მოდელიც, რომელიც აგებული იქნა ვ.მიხაილოვის ჯგუფში.</p> <p>მთიან რეგიონებში, სელური ნაკადის პირველ დარტყმას, თავის თავზე იღებენ ი.ხერხეულიძის ტიპის სელსაწინააღმდეგო ცხავური ტიპის ნაგებობები, რომლებიც ნაკადს ათავისუფლებენ მსხვილი ქვიანი და მოტივტივე ხეების ფრაქციებისაგან.</p> <p>ცხავური ტიპის ნაგებობებში გავლის შემდეგ, სელური ნაკადი თავისუფლდება მსხვილი ფრაქციებისაგან და ის წარმოადგენს წყალ-ტალახოვან ნაკადს. ამ ნაკადის მოდელირებისათვის, ნაშრომში აგებულია მათემატიკური მოდელი, რომელიც ემყარება გენიევ-გოგოლაძის ბარობლანტი სითხის მოდელს, სადაც, ნაწილაკის სიმკვრივისათვის გამოიყენება თ.ვოინიჩ-სიანოჟენცკის გასაშუალების ფორმულა, ხოლო მყარი ფრაქციის კონცენტრაციისათვის - დინამიკის განტოლებათა სისტემას ემატება დიფუზიის განტოლება.</p> <p>ნაშრომში, აგებული მათემატიკური მოდელისათვის, განიხილება სელსადინარში ერთგანზომილებიანი დინებისათვის ზუსტი ამონახსნი. განხილულია ნაკადის სიმკვრივის სტრატეგიკაციის ამოცანა წონასწორობის პირობებში.</p> <p>მდინარე ქურმუხის კალაპოტში, ორგანოზომილებიანი დინებისათვის, განხილულია ხიდის ელიფსური განივკვეთის ბურჯზე გარსდენის ამოცანა. გარსდენის ამოცანის ამოსახსნელად გამოიყენება რვაჩევ-ობგაძის ვარიაციული მეთოდი.</p> <p>მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)</p>

ხელოვნური ინტელექტის დეპარტამენტი 809/76

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა ხელმძღვანელის მითითებით

1. მარიამ ჩხაიძე (ხელმძღვანელი, პროფესორი)
2. კონსტანტინე ფხაკაძე (პროფესორი)
3. ოთარ თავდიშვილი (ასოც.პროფესორი)
4. მაკა ტაბატაძე (ასისტ.პროფესორი)

5. ბექდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

5.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა-ური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	მ. ჩხაიძე, ი. გულბათაშვილი	ხელოვნური ინტელექტის გამოყენება განათლებაში, ISSN 1512-1801	GESJ:Education Sciences and Psychology // No.1(55)	თბილისი, "ინტერნეტ აკადემია"	7
2	მ. ჩხაიძე	უსინათლოთა და მცირემხედველთა სწავლება უმაღლესი სკოლის საფეხურზე - არსებული კანონმდებლობის ანალიზი, ISSN 1512- 1801	GESJ:Education Sciences and Psychology // No.1(55)	თბილისი, "ინტერნეტ აკადემია"	11
3	კ. ფხაკაძე, მ. ჩიქვინიძე, გ. ჩიჩუა, შ. მალიძე, კ. დემურჩევი, დ. კურცხალია, ნ. ოქროშიაშვილი	ქართული და აფხაზური ენებით ევროკავშირში ანუ ქართული და აფხაზური ენების სრული ტექნოლოგიური უზრუნველყოფის მიზნები და პრობლემები	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მოამბე, ტ. 14, No. 3	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია	
4	ხიმური რუხაია, კონსტანტინე ფხაკაძე	შალვა ფხაკაძე - ცხოვრებისეული მონაცემების მოკლე ბიოგრაფიული მიმოხილვა	AMIM, Vol.23, No.1, 46-172		128
5	Konstantine Pkhakadze, Merab	IN THE EUROPEAN UNION WITH THE	AMIM Vol.23, No.1		

	Chikvinidze, Giorgi Chichua, Shalva Malidze, David Kurtskhalia, Constantine Demurchev, Nodar Okroshiashvili, Beso Mikaberidze	GEORGIAN AND ABKHAZIAN LANGUAGES — AIMS, PROBLEMS, RESULTS, AND RECOMMENDATIONS OF THE COMPLETE TECHNOLOGICAL SUPPORT OF THE GEORGIAN AND ABKHAZIAN LANGUAGES			
--	--	--	--	--	--

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- ნაშრომში განხილულია ხელოვნური ინტელექტის და მასში შემავალი დარგების გამოყენება განათლებაში და სასწავლო პროცესში. ჩამოთვლილია ხელოვნური ინტელექტის კონკრეტული ამოცანები და მიღებული პროდუქტები, რომლებიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას განათლებაში სასწავლო პროცესის ეფექტიანობის გაზრდის მიზნით. გაანალიზებულია, თუ რა როლი ექნება ხელოვნური ინტელექტის ტექნოლოგიებს განათლებაში. რა შესაძლო განვითარება შეიძლება ჰქონდეს ამ პროცესს და რა შედეგებს მოიტანს ინტელექტუალური მასწავლი სისტემების მიერ მასწავლებელთა სრულ ან ნაწილობრივ ჩანაცვლებას სწავლების პროცესში.
- ნაშრომში შესრულებულია იმ საკანონმდებლო ბაზის ანალიზი, რომელიც აწესრიგებს შეზღუდული შესაძლებლობის მქონე პირების უფლებრივ მდგომარეობას. დაწვრილებით არის განხილული თვითთავი მარეგულირებელი დოკუმენტი და შესწავლილია საქართველოში შეზღუდული შესაძლებლობების მქონე პირთა უმაღლეს საფეხურზე სწავლების რა პირობებს და საშუალებებს გვაძლევს საქართველოში მოქმედი კანონმდებლობა, და თუ არის რამე ცვლილება საჭირო ამ მიმართულებით შეზღუდული შესაძლებლობების მქონე პირთა მდგომარეობის გაუმჯობესების კუთხით. ჩატარებული კვლევისა და ანალიზის შედეგად გაკეთებულია შესაბამისი დასკვნები, ასევე მოცემულია კონკრეტული რეკომენდაციები.
- 2019 წლის 17 მაისს საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ინიციატივებისა და მაღალი ტექნოლოგიების ცენტრში გაკეთდა მოხსენება „ქართული და აფხაზური ენებით ევროკავშირში ანუ ქართული და აფხაზური ენების სრული ტექნოლოგიური უზრუნველყოფის მიზნები და პრობლემები“. ამგვარად, ნაშრომში, რომელიც ამ მოხსენების მოკლე საპუბლიკაციო ვერსიას, დასაბუთებულია ციფრული კვდომის იმ მაღალი საფეხურის საფრთხის რეალობა, რომლის წინაშეცაა ქართული და აფხაზური ენები; მოკლედაა მიმოხილული ქართული და აფხაზური ენების სრული ტექნოლოგიური უზრუნველყოფის მიზნები და პრობლემები; წარმოდგენილია აკადემიის ინიციატივებისა და მაღალი ტექნოლოგიების ცენტრის 2019 წლის 17 მაისის #53 ოქმით სრულად მხარდაჭერილი რეკომენდაციები და დასაბუთებულია მათი გათვალისწინების აუცილებლობა.
- წინამდებარე ნაშრომი, რომელიც ეძღვნება საქართველოში კლასიკური მათემატიკური ლოგიკის სკოლის ფუძემდებლის, საქართველოს მეცნიერებათა დამსახურებული მოღვაწის, შალვა ფხაკაძის დაბადებიდან 100 წლის საიუბილეო თარიღს, ეყრდნობა ოთარ ჭანკვეტაძის, ხიმურ რუხაიასა და კონსტანტინე ფხაკაძის ადრინდელ პუბლიკაციებს სახელწოდებით "შალვა ფხაკაძე" (თბილისის

სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი, 1-50, 1999) და "შალვა ფხაკაძის სამეცნიერო-პედაგოგიური მოღვაწეობის მოკლე მიმოხილვა" (საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის V ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენციის თეზისები, 31-38, 2014). ამრიგად, ნაშრომში მოკლედ არის მიმოხილული შალვა ფხაკაძის ძირითადი ბიოგრაფიული მონაცემები. გარდა ამისა, ნაშრომის დამასრულებელ ნაწილში პირველად არის წარმოდგენილი მისი ზოგადი, სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, ბუნებრივი სემანტიკური პროგრამა, რომელიც მან მათემატიკის დაფუძნების მიზნით შეიმუშავა. ასევე, აქ მოკლედ არის წარმოდგენილი ახალი თეორიული ხედვა სხვადასხვა ბუნებრივი ენების წარმოშობის შესახებ, რომელიც ძირეულად ეყრდნობა მისეულ აღნიშვნათა თეორიასა და ბუნებრივ სემანტიკურ პროგრამას.

5. Together with Meta-Net's publications "Europe's Languages in the Digital Age" and "Strategic Research Agenda for Multilingual Europe 2020" this paper is mainly based on the long-term projects "Technological Alphabet of the Georgian Language" and "Plan-Program for the Complete technology support of the Abkhazian Language" of the center for Georgian language technology of the Georgian technical university. Namely, by this center, On May 17, 2019, a report "In the European Union with Georgian and Abkhazian languages - Aims and Problems of Complete Technology Support of Georgian and Abkhazian Languages" was presented in the center for innovation and high technologies of the Georgian national academy of sciences. Thus, in the paper, which is an extend publication version of the above-mentioned report: A reality of high-level danger of digital extinction of the Georgian and Abkhazian languages is proved; Aims, problems and results of complete technology support of the Georgian and Abkhazian languages are overviewed; Recommendations, which have been supported by # 53 protocol from 2019 on 17 May of the center for innovation and high technologies of the Georgian national academy of sciences, are reported.

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

6.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	მ.ჩხაიძე, ო.თავდიშვილი, გ.ჩიჩუა, ს.ბარნოვი	ხელოვნური ინტელექტი (პრაქტიკულის მეთოდური მითითებები)	თბილისი, "სტუ-ს IT კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი"	49
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				
განხილულია ხელოვნური ინტელექტის გამოყენების არეალები და მაგალითები. კერძოდ, ისეთი სფეროები და საკითხები, როგორცაა ავტონომიური დაგეგმვა, თამაშების მოდელირება, ტრანსპორტის ავტონომიური მართვა, სამედიცინო დიაგნოსტიკა, სამედიცინო გამოსახუ- ლებების დამუშავება, საბანკო სექტორი,				

ეკონომიკური პროცესების პროგნოზირება, რისკების შეფასება, დაზღვევა, განათლების სფერო, ნევროლოგია, ფსიქოლოგია, ლინგვისტიკა, ქცევის მოდელირება, რეესტრი, გამოსახულებების ანალიზი, კრიმინალისტიკა, უსაფრთხოება და ა.შ. წიგნში შემოთავაზებულია აღნიშნული თეორიული საკითხების შესაბამისი პრაქტიკული ამოცანების გადაწყვეტა დოქტორანტებთან ერთად პრაქტიკულ მეცადინეობებზე.

მეთოდური მითითებები რეკომენდებულია ინფორმატიკის სპეციალობის დოქტორანტებისათვის, ინფორმაციული და კომუნიკაციური ტექნოლოგიების სფეროში (ICT 0613).

ბიოსამედიცინო ინჟინერიის დეპარტამენტი 84

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა ხელმძღვანელის მითითებით

1. ირინე გოცირიძე - პროფესორი, დეპარტამენტის ხელმძღვანელი
2. ზვიად ღურწყაია - პროფესორი;
3. ლევან ლაზარაშვილი - პროფესორი;
4. ელგუჯა ყუბანიშვილი - ასოცირებული პროფესორი;
5. ნიკოლოზ ინვია - ასოცირებული პროფესორი;
6. გიორგი გიგილაშვილი - ასოცირებული პროფესორი;
7. ანა ფიცხელაური - ასოცირებული პროფესორი;
8. მარიამ წიკლაური - ასისტენტ პროფესორი;
9. დონგჰაკ კიმი - ასისტენტ პროფესორი
10. თოჰიდ თაღებიფარი - ასისტენტი
11. საჰარ აბდელ მოგჰეთ აბდ. მადან - მოწვეული მასწავლებელი

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალის მიერ შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	BRAF, NRAS, KRAS გენებში მუტაციის გენეტიკური ანალიზი MATLAB გარემოში საქართველოს ფარისებრი	2018 – 2021	1. ირინე გოცირიძე - ხელმძღვანელი 2. საჰარ აბდელ მოგჰეთ აბდ. მადანი (ექსპერიმენტული ნაწილი)

	<p>ჯირკვლის კიბოთი დაავადებულ პაციენტების კვლევისთვის. საინჟინრო მეცნიერებები და ინფორმაციული ტექნოლოგიები. სამედიცინო ინფორმატიკა</p>		<p>3. საპარ აბდელ მოგჰეთ აბდ. მადანი, ზვიად ლურჯაია მონაცემების დამუშავება MATLAB გარემოში</p>
<p>2</p>	<p>ბიფოტონური მობილური ტრანსილუმინატორული ვენის მძებნელის კონცეპტური დაპროექტება. საინჟინრო მეცნიერებები და ინფორმაციული ტექნოლოგიები ბიოსამედიცინო ინჟინერია</p>	<p>2017-2020</p>	<p>1. ირინე გოცირიძე - ხელმძღვანელი; 2. თოჰიდ თაღებიფარი - შემსრულებელი (პროექტის დიზაინი, აპარატურული უზრუნველყოფა, სპექტრომეტრული კვლევები), 3. თოჰიდ თაღებიფარ, ზვიად ლურჯაია - კლინიკური აპრობაცია</p>
<p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2020 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>1. ფარისებრი ჯირკვლის კიბო წარმოადგენს გენომურ დაავადებას, რომელიც გამოწვეულია გენების ცვლილებით, რომლებიც დომინირებენ ნორმალურ უჯრედების ფუნქციაზე, გარკვეულ ზრდაზე ან მონაკვეთში. პოზიტიური შერჩევის ტესტის მნიშვნელოვან სამიზნეს წარმოადგენს ბუნებრივი შერჩევა როგორც ერთ – ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი ევოლუციური პროცესი. ის იყოფა პოზიტიურ და უარყოფით შერჩევად. პოზიტიური შერჩევა არის შერჩევა კონკრეტულ მახასიათებელზე და ალელის გაზრდილი სიხშირე პოპულაციაში და მას შეუძლია გამოიწვიოს ორი ალელის სიხშირეების ცვლილებები. მიუხედავად იმისა, რომ სასარგებლო მუტაციები დიდ ინტერესს იწვევს, მისი გამოვლენა და ანალიზი ძნელია იმის გამო, რომ ნეიტრალური და არაჯანსაღი მუტაციები აკონტროლებენ მათ სიხშირეს..</p> <p>სინამდვილეში არსებობს მეთოდების ორი ძირითადი ნაწილი, რომლებიც გამოიყენება დადებითი შერჩევის დასადგენად: პოპულაციური მეთოდები, რომლებიც დადგენილია ალელის ჯიშის ხასიათისა და სიხშირის ანალიზზე, და კოდონის ანალიზის მეთოდები, რომლებიც ეფუძნება სინონიმური და არასინონიმური ცვლილებების პროტეინის კოდირების. თანმიმდევრობას [1,2]. მეცნიერებმა ბუნებრივ მოდელში მუტაციების ძირითადი სიმრავლე დაყვეს ორ ჯგუფად.</p> <p>პირველი ჯგუფი, რომლისთვისაც მოდელს ასახელებენ, არის შერჩევით ნეიტრალური (ან თითქმის ნეიტრალური) მუტაცია, რომელიც ჯიშებში ფიქსირდება გენეტიკური დრეიფის შედეგად. ეს ცვლილებები ითვალისწინებს ნუკლეოტიდის თითქმის ყველა დაკვირვებულ ცვლილებას ორ სახეობას შორის. მეორე ჯგუფი არის შერჩევით მავნე მუტაციები, რომლებიც უწყვეტად წარმოიქმნება და დროთა განმავლობაში ელიმინირდება ბუნებრივი გადარჩევით. იმის გამო, რომ ეს მუტაციები საბოლოოდ აღმოფხვრება სახეობისგან, ისინი იშვიათად აღინიშნება ორი სახეობის გენომის შედარებისას.</p> <p>ჩატარდა კვლევა ფარისებრი ჯირკვლის სიმსივნური ქსოვილის მოლეკულური ანალიზით. ამ კვლევის მიზანი იყო BRAF, NRAS და HRAS მუტაციების გამოვლენა ფარისებრი ჯირკვლის კიბოთი დაავადებულ ქართველ პაციენტებში და ამ მუტაციების სიხშირის განსაზღვრა შესაბამის პოპულაციებში. კვლევა ჩატარდა მოლეკულური დიაგნოსტიკის ლაბორატორია Allele ბაზაზე, კვლევაში მონაწილეობა მიიღო ფარისებრი ჯირკვლის კიბოთი დაავადებული 116 პაციენტმა. პირველადი და მეორადი შედეგებმა აჩვენა რომ გენეტიკური ცვლილება არის ფარისებრი ჯირკვლის სიმსივნის განვითარების ძირითადი ფაქტორი,</p>			

რომელიც დაფუძნებულია ფარისებრი ჯირკვლის კიბოს მართვის ახალ მეთოდებზე. ფარისებრი ჯირკვლის კიბოს ბოლოდროინდელი მნიშვნელოვანი გენეტიკური აღმოჩენაა BRAF-T1799A (V600E) ტრანსფორმაცია (B ტიპის RAF კინაზას გენი, BRAF). BRAF მუტაცია არის ფარისებრი ჯირკვლის კიბოს ყველაზე გავრცელებული გენეტიკური ცვლილება. BRAF და NRAS მუტაციები ხშირია გენეტიკური ცვლილებები, რომლებიც გვხვდება ფარისებრი ჯირკვლის კვანძებში. ეს მოლეკულური მარკერები ადგენენ დიფერენციალურ დიაგნოზს და ხელს უწყობენ კლინიკური გადაწყვეტილებების მიღებას. ფარისებრი ჯირკვლის კვანძთან ასოცირებული მუტაციების პრევალენტობა საქართველოში არ არის შესწავლილი. ჩვენ შევაფასეთ BRAF, NRAS და HRAS მუტაციები ქართველ პაციენტებში განუსაზღვრელი ციტოლოგიით ან პაპილარული ფარისებრი ჯირკვლის კიბოთი დიაგნოზირებული. შედეგები BRAF (V600E), NRAS (G12C, G12D, Q61R და Q61K) და HRAS (G12C, G13R და Q61R) განისაზღვრა წვრილი ნემსის ასპირაციული ნიმუშებიდან მოპოვებულ დნმ-ში. საერთო ჯამში, 116 პაციენტის ნიმუში გაანალიზდა კონკურენტული სპეციფიკური PCR (Cast PCRTM). ამ ნიმუშებში 36 დიაგნოზირებულია, როგორც პაპილარული ფარისებრი ჯირკვლის კარცინომა, ხოლო 80 განუსაზღვრელია Bethesda სისტემის მიერ ფარისებრი ჯირკვლის ციტოპათოლოგიის შესახებ (BSRTC III-V). BRAF (V600E) მუტაცია იყო ყველაზე ხშირი გენეტიკური ცვლილება, რომელიც აღმოჩენილია ყველა გაანალიზებული ნიმუშის 31% -ში. კერძოდ, ეს მუტაცია იყო PTC შემთხვევათა 61% -ში და განუსაზღვრელ კატეგორიად კლასიფიცირებული შემთხვევების 18% (BSRTC III-V). NRAS მუტაცია იყო PTC- ს 16% -სა და განუსაზღვრელი ციტოლოგიის ნიმუშების 30% -ში. NRAS G12D და Q61R ყველაზე გავრცელებული იყო NRAS მუტაციების 36.6% და 40%. განუსაზღვრელი ციტოლოგიის BSRTC IV კატეგორიას ჰქონდა NRAS მუტაციის ყველაზე მაღალი სიხშირე - 43%. გაანალიზებული ნიმუშებიდან HRAS (Q61R) მუტაცია მხოლოდ ერთ PTC შემთხვევაში იყო.

სტატისტიკური ანალიზი შესრულდა Matlab- ის სტატისტიკური ინსტრუმენტაციის საშუალებით

2. ბიოფოტონური მობილური ტრანსილუმინატორული ვენის მძებნელის კონცეპტური დაპროექტება.

მედიცინაში ხშირია სიტუაციები, როდესაც აუცილებელია პაციენტს გაუკეთდეს ინტრავენური ინექცია, ან მოხდეს სისხლის სინჯის აღება ანალიზისთვის, ჩატარდეს ინფუზია, მოხდეს პერიფერიული კათეტერის დაყენება და ამ დროს ხშირად ვერ ხერხდება ვენის მოძებნა, ზოგჯერ ამ მანიპულაციის ჩატარება საციცოცხლო აუცილებლობას წარმოადგენს. ამ პრობლემას პრაქტიკულად ყოველდღე აწყდება სასწრაფო დახმარების ყველა ბრიგადა, ასევე მედპერსონალი პროცედურულ კაბინეტებში, ყოველდღიურად სამედიცინო პერსონალი ათასობით შიდავენურ ინექციურებს აწარმოებს. ვენოზურ კალაპოტთან წვდომა, მოქალაქეთა პრობლემურ კატეგორიაში 5-7 წუთს იკავებს. ჩვეულებრივ სპეციალისტები ამ ქმედებებს აწარმოებენ თავიანთ გამოცდილებაზე დაყრდნობით. ამდენად ადვილია ავხსნათ ინტერესი ვენის მძებნელი სამედიცინო მოწყობილობის დამუშავებისადმი.

სამუშაოს ძირითადი მიზანი იყო დამუშავებული იქნას არამაიონიზირებელი პორტატიული მოწყობილობა ვენის მძებნელი, ინექციების ან სისხლის სინჯის ასაღებად, რომელიც დაფუძნებულია IR ფოტოტრანზისტორების გამოყენებაზე, და თავისი ტექნიკური მახასიათებლებით არ ჩამოუვარდება იმპორტულ ანალოგებს. ვენის ვიზუალიზატორის მუშაობის პრინციპი ეყრდნობა იმას, რომ დაცემული გამოსხივება თანამოქმედებს უჯრედულ სტრუქტურებთან: შთაინთქმება ან აირეკლება და გაიბნევა. საქმე გვაქვს ორ ნარჩენ გამოსხივებასთან. ესენია: პირველი ნარჩენი გამოსხივება, რომელიც არეკლილია ქსოვილების უბნებიდან დეზოქსიჰემოგლობინის მაღალი შემცველობით. ლაპარაკია ალდგენილ ჰემოგლობინზე - ვენის საშუალებით ორგანიზმის უჯრედებისათვის ჟანგბადის ან სხვა ნაერთთა მიმწოდებელზე. ამ ნარჩენი გამოსხივების შთანთქმა ძალიან დიდია ამიტომ გამოსხივების ინტენსივობა არსებითად უფრო დაბალია მეორე ნარჩენი გამოსხივების ინტენსივობაზე, რომელიც აირეკლა ვენის გარშემო

არსებული რბილი ქსოვილებით, სადაც მაზონდირებელი გამოსხივების შთანთქმა უფრო ნაკლებია. ამიტომ გამოსახულებაზე უბნები ვენოზური ძარღვით დაბნელებული, დაჩრდილული აღმოჩნდება. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი პრობლემა არის ვენოზური შეღწევის სირთულე ექსტრემალურ და ტერმინალურ მდგომარეობებში, მათ შორის საომარ ვითარებაშიც. ვენოზური შეღწევის სწრაფად მიღების შეუძლებლობა აუცილებელი დროული დახმარების გაწევის საშუალებას არ იძლევა, რაც ხშირად ფატალური შედეგით მთავრდება. ამიტომ სისხლძარღვთა გამომვლენი მოწყობილობების შექმნა, საზოგადოდ, აქტუალურია.

ბიოფოტონური ვენების მძებნელით განვახორციელეთ ვენების ვიზუალიზაცია, მხედველობის არეში (Field of View) - ში მუქი ჩრდილის დანახვით, ხმაურის კატეგორიებად დასაყოფად ჩვენს სისტემაში გამოვავლინეთ ხმაურის 2 ტიპი: ყალბი (Fake) ჩრდილი, მეორე კი ათინათის (Shiny) ეფექტით განპირობებული. ხმაურის თავიდან აცილების მიზნით, მოწყობილობა უნდა მუშაობდეს დაბალი განათებულობის პირობებში. ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი საშუალება, რომლითაც შეგვიძლია განვასხვავოთ ნამდვილი ჩრდილი ყალბისგან, არის ის, რომ სიბნელე და ჩრდილი, რომელიც Hb- ს მიერ წითელი შუქის შთანთქმის შედეგია, ჩნდება და ქრება, როგორც დენადი სიბნელე, მაშინ როდესაც ყალბი ჩრდილი შეიძლება გამოჩნდეს და გაქრეს მყისიერად .

წვრილი ვენებისთვის საუკეთესო ვარიანტია ყვითელი შუქის ტრანსილუმინატორული მოწყობილობის გამოყენება. IR ფოტოტრანზისტორული მოწყობილობის მუშაობა დაფუძნებულია სპექტროფოტომეტრიის პრინციპზე, ასე რომ, შედეგი გვაჩვენებს, რომ სხვადასხვა ზომის ვენებმა შეიძლება მოგვცეს სხვადასხვა სიგნალი, რაც შეიძლება გამოყენებულ იქნას ვენის ზომების დასადგენად.

სამედიცინო მოწყობილობის დიზაინის პროცესში გამოყენებული კონცეპტუალური დიზაინის პრინციპი. . ზოგადად დიზაინის დამუშავება დამატებით მნიშვნელობას უმატებს საბოლოო მომხმარებელს და ერთდროულად იძენს დამატებით მნიშვნელობას, რომ იყოს მომგებიანი ბაზარზე გასავლელად. რაც ნამდვილად რთული სამუშაოა. ეს იმიტომ ხდება, რომ ჯანმრთელობის დაცვა სიცოცხლისთვის მნიშვნელოვანი სეგმენტია და ასევე იმიტომ, რომ იგი მოიცავს კომპლექსურ პროცედურებს. იგი უნდა შეესატყვისებოდეს ჯანმრთელობის დაცვის მარეგულირებელ მოთხოვნებს, გადაწყვეტილების სპეციფიკაციებს და უნდა უზრუნველყოს ფუნქციონალური თვისებები საბოლოო მომხმარებლის მოთხოვნილებების დასაკმაყოფილებლად. აქედან გამომდინარე, გამოყენებული იქნა ჰოლისტიკური მიდგომა, რომ შემუშავებული ყოფილიყო სამედიცინო მოწყობილობა, და არქ მიდგომა რომ იყოს სრული პროცესის იზოლირებული ნაწილი. იგი მოითხოვს ყველა ეტაპზე სიზუსტეს - პროდუქტის იდეიდან, პროდუქტის შესაბამისობას, ტესტირებას და და მარკეტინგამდე . რატომ არის მნიშვნელოვანი სამედიცინო მოწყობილობის დიზაინი?

სხვა ინდუსტრიების მსგავსად, Medtech ინოვაცია იწყება ბაზრის ანალიზითა და იდენტიფიცირებით, რომლის საჭიროება არის გამოუყენებელი ან დაუმუშავებელი ან არსებობს უფრო ეფექტური გზა ამ კონკრეტული საჭიროებების მოსაგვარებლად. ეს საჭიროებები შეიძლება იყოს ისეთი რამ, რაც უზრუნველყოფს გამოსავალს, როგორცაა ჯანმრთელობის მონიტორინგის ახალი ან უკეთესი გზა, სამედიცინო დახმარების გაწევის გაუმჯობესებული გადაწყვეტილებები, მოწყობილობები ან ტექნოლოგიები, უკეთესი მენეჯმენტის მისაღწევად ან ისეთი, რაც ხელს შეუწყობს ჯანმრთელობასა და ადამიანის სიცოცხლის ხარისხის გაუმჯობესებას.

ჩვენ ანალიზის საფუძველზე შევჯერდით ადამიანზე ორიენტირებული დაპროექტებაზე (HCD - Human-Centered Design), რომელიც ექვს ძირითად ეტაპად იყოფა, მაგრამ უმეტესობა მათგანში არის აუცილებელი ბლოკი- ეს არის კვლევის ჩატარება მოთხოვნილების და მომხმარებლის ინტერესების შესახებ, ასევე აზრის შესწავლა პროტოტიპების ე.წ. „ Usability” და ფუნქციონალობის შესახებ.

ძირითადი შედეგები ვენის აღმომჩენი მობილური ტრანსილუმინატორული მოწყობილობა გამოირჩევა მთელი რიგი უპირატესობებით. იგი არაინვაზიურია, რადგან ზედაპირული ვენების ფიქსირებისთვის იყენებს სინათლის წყაროს, კერძოდ, ხილვად წითელ-ყვითელ სინათლეს. მისი თვითღირებულება ნაკლებია ინფრაწითელ ანალოგთან შედარებით, ამასთან, მარტივია გამოსაყენებლად და საწარმოებლად. ვენის აღმომჩენი მობილური ტრანსილუმინატორული მოწყობილობის შემუშავებულია გაიდლაინები სამედიცინო პერსონალისთვის, პარამედიკოსებისა და/ან ნებისმიერი დაინტერესებული პირისთვის. ჩატარებული ექსპერიმენტების საფუძველზე შერჩეულია ბიოფოტონური მიდგომა. მოწყობილობის შესაქმნელად შემუშავებულია 2 ტიპის მოწყობილობა. პირველი იყენებს ხილული წითელი / ყვითელი შუქის წყაროს (წითელი / ყვითელი LED-ები) ვენების დასადგენად, მეორე იყენებს IR შუქს (IR LED), რათა მოხდეს ვენების ვიზუალიზაცია. ხილული სინათლის წყაროს მოწყობილობისთვის გამოყენებულია "მოდულური დიზაინის" მიდგომა, რომელიც გულისხმობს დამოუკიდებელ ნაწილების შექმნას, სტანდარტული ინტერფეისებით. ეს საშუალებას იძლევა მარტივად განხორციელდეს დიზაინის მორგება, განახლება, შეკეთება და მოწყობილობის ნაწილების ხელახლა გამოყენება. მოდულ IR - სთვის გამოყენებულია ფოტოტრანზისტორები, როგორც სენსორი და დეტექტორი ვენების დასადგენად. ჩატარებულია IR სინათლის სიმკვეთრეს კანის დერმიდან დამოკიდებულებით კვლევა. ცნობილია რომ IR სინათლე (940 ნმ) კანში აღწევს 5 მმ-ზე მეტ სიღრმეზე, და ვიცით, რომ Hbs- ს შეუძლია უფრო მეტი IR სინათლის შთანთქმა, მიმდებარე ქსოვილებთან შედარებით. ასე რომ ექსპერიმენტმა რომელიც ჩატარებული კვლევის ფარგლებში აჩვენა რომ ძაბვის ვარდნა ინდიკატორებზე LED-ით, როდესაც IR წყარო და IR დეტექტორი (IR phototransistor) თანმიმდევრულად იყო გამოყენებული ვენის ნაკადთან მიმართებით, იყო მნიშვნელოვანი. საინტერესო ის არის, რომ ვენის სიდიდის საფუძველზე ინდიკატორების ინტენსივობა სხვაგვარად იცვლება, ასე რომ სპექტროფოტომეტრული კვლევით ჩვენ შეგვიძლია გავზომოთ ვენის ზომა. გაითვალისწინეთ, რომ მოწყობილობა, რომელიც ამ პროექტში შევიმუშავეთ, ანალოგურია მიკროკონტროლის გამოყენებით და ისეთი დისპლეის ჩვენება, როგორიცაა LCD-ები, ჩვენ შეგვიძლია ვენების ვიზუალიზაციაც კი განვახორციელოთ. IR Phototransistors- ს შესახებ მნიშვნელოვანი ის არის, რომ ისინი უკეთეს გამოძავალ სიგნალს გვაწვდიან ფოტოდოდთან შედარებით და ისინი უბრალოდ მგრძობიარეა IR გამოსხივების მიმართ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის FAB/ LAB თანამშრომლობით დამზადდა ტრანსილუმინატორული ვენის მობილური მძებნელის საცდელი ნიმუში რომელმაც კლინიკური კლინიკური გამოცდა გაიარა აკად. ნ. ყიფშიძის სახელობის ცენტრალური საუნივერსიტეტო კლინიკაში „რესპუბლიკური საავადმყოფო“. გადაუდებელი დახმარების განყოფილებაში.

მიღებული შედეგების პრაქტიკული მნიშვნელობა

ვენის აღმომჩენი მობილური ტრანსილუმინატორული მოწყობილობა შეიძლება მასიურა იქნას გამოყენებულ იქნას ქვეყნებსა და რეგიონებში, სადაც რესურსების ნაკლებობაა ჯანდაცვის სფეროში. ავტორი იყენებს 3-D კალამს ხელსაწყოს პროტოტიპის შესაქმნელად, ასევე სტუს ფაბ-ლაბ ლაბორატორიის ბიზნეს ინკუბატორის დახმარებით დამზადდა მოდელი 3-D პრინტერის გამოყენებით. ამ ხელსაწყოს საწარმოებლად. 3-D კალამის გამოყენების უპირატესობას წარმოადგენს მისი ნაკლები ღირებულება და გამოყენების სიმარტივე. მოწყობილობის ექსპლუატაცია არ საჭიროებს კომპიუტერულ მხარდაჭერას. ნაშრომი ასევე მოიცავს ინსტრუქციას, რომლის გამოყენებაც შეუძლია ვენის ბიოფოტონური მამიებელის შექმნის მსურველ ნებისმიერ პირს. ასევე წარმოდგენილია თანამედროვე სამიებო მოწყობილობის შექმნის საფუძველები გონივრული ფასით საქართველოსთვის ან ნებისმიერი ქვეყანისთვის, რომელიც საჭიროებს სამედიცინო მოწყობილობებს უფრო დაბალ ფასებში. გამოვიყენეთ "მოდულური დიზაინის" მიდგომა მოწყობილობის

შესაქმნელად დამოუკიდებელ ნაწილებსგან, რაც საშუალებას იძლევა განხორციელდეს დიზაინის მორგება, განახლება, შეკეთება და მათი ნაწილების ხელახლა გამოყენება. IR ფოტოტრანზისტორებზე დაფუძნებული ვენის ტრანსილუმინატორული მძებნელი შეიძლება დაეხმაროს სამედიცინო პროდუქტის დიზაინერებს შეიმუშაონ კონკურენტული პროდუქტი, პორტატული მოწყობილობა ინტრავენური პროცედურების ჩატარების მიზნით

ჩვენს მიერ შესრულებული სამუშაოს შედეგები შეიძლება გამოყენებულ იქნას ქვეყნებსა და რეგიონებში, სადაც რესურსების ნაკლებობაა ჯანდაცვის სფეროში. ჩვენ ვიყენებთ 3-D კალამს ჩვენი ხელსაწყო პროტოტიპის შესაქმნელად, ასევე გამოვიყენეთ 3-D პრინტერები ამ ხელსაწყო საწარმოებლად. 3-D კალამის გამოყენების უპირატესობას წარმოადგენს ის, რომ ეს მეთოდი იაფი და მარტივია გამოყენებაში. ინსტრუქცია, რომელიც დანართის სახით ახლავს ნაშრომს დამუშავებულია მომხმარებლისთვის. ამ ნაშრომში ასევე წარმოდგენილია საძიებო მოწყობილობის საფუძვლები მომავალი სამუშაოსთვის და თანამედროვე მოწყობილობებისთვის, რომელიც საშუალებას იძლევა დამზადდეს მოწყობილობა ადგილობრივად ან ნებისმიერ სხვა ქვეყანაში, რომელიც საჭიროებს სამედიცინო მოწყობილობების დამუშავებას კონკურენტუნარიან ფასებში.

1.2.

№	დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	სამედიცინო მოწყობილობის აკუმულატორული კვების წყაროს დაპროექტება და ტემპერატურული მართვა, ბიოსამედიცინო ინჟინერია	2019-2020	ირინე გოცირიძე -ხელმძღვანელი გიორგი გიგილაშვილი შემსრულებელი

დასრულებული კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. ლითიუმ-იონის (Li-ion) ბატარეები უფრო ხშირად გამოიყენება პორტატულ სამედიცინო მოწყობილობებში. მათი მაღალი ენერჯის სიმკვრივის, მეხსიერების ეფექტის არქონისა და მაღალი დამუხტვისა და განმუხტვის სიჩქარის გამო. პროექტის ფარგლებში ჩვენს მიერ COMSOL Multiphysics პროგრამული პაკეტის გამოყენებით დამუშავებულია და შეთავაზებული სამედიცინო მოწყობილობებისთვის ბატარეა. COMSOL Multiphysics გამოყენებით, რომელიც წარმოადგენს მძლავრ ინსტრუმენტს რომელიც საშუალებას იძლევა ჩატარდეს მოწყობილობების ფიზიკური პროცესების მოდელირება, რაც იძლევა საშუალებას ინჟინერებისთვის მიიღონ ინოვაციური გადაწყვეტილებები, მოახდინონ მოწყობილობების მახასიათებლების ოპტიმიზაცია და შეამცირონ დრო და დანახარჯები საბოლოო პროდუქტის მისაღებად, ჩვენს მიერ გამოყენებული იქნა სასრული ელემენტის ანალიზის მეთოდი. დამუშავებული პაკეტი შეიცავს 16 ელემენტს ბატარეას 38120 LiFePo_4 და უჯრედებს რომლებიც ინახება სპეციალურ პლასტმასის პაკეტებში. თითოეული უჯრედის მასა 330 გრამია, 38 მილიმეტრიანი დიამეტრით და 120 მილიმეტრი სიმაღლით. თითოეული უჯრედი უზრუნველყოფს 3.2 ვოლტ ელექტრო ენერჯის, დენი - 100 ამპერი. ალუმინის ბატარეის პაკეტი სისქით მხოლოდ 1,25 მილიმეტრია, უჯრედები დაცულია დამტვერვისგან.

სასრული ელემენტის მოდელირებით ჩანს, რომ უჯრედების ტემპერატურა რამდენიმე წუთიანი მუშაობის შემდეგ 47 გრადუს ცელსიუსს აღწევს და მთელი ბატარეის დაცლისთვის 2152 წამი სჭირდება. თუ მოწყობილობის ტემპერატურა მაღალი იქნება, შეიძლება მოხდეს ქსოვილის დაზიანება და ეს საშიში იქნება ელემენტის შეკვრისა და უჯრედებისათვის. ასე რომ, ჩვენ მიერ შექმნილია გაგრილების სისტემა, რომლის საშუალებითაც ხორციელდება გაგრილება და მისი ნორმალურ ტემპერატურას ფარგლებში შენარჩუნება, თერმორეგულატორით დამუშავებისას ხდება SUNON-ის ორმოცდაათი მილიმეტრიანი ვენტილატორის მოთავსება ბატარეის ბლოკის ერთ მხარეს, ორი, 15*80 მილიმეტრიანი არხით, რომელიც კეთდება ბლოკის ორივე მხარეზე, ქვედა ნაწილში ცხელი ჰაერის გარეთ გამოსუვანად. ვენტილატორის მიერ გამოშვებული ჰაერი შეადგენს ცამეტი კუბურ ფუთს წუთში (CFM) და 1.4 ვატი გამოყენებული ენერჯის რაოდენობა. შედეგები გვიჩვენებს, რომ გაგრილების სისტემას შეუძლია ტემპერატურის მოულოდნელი ზრდის თერმორეგულირება, გაგრილების სისტემას შეუძლია ტემპერატურის მოულოდნელი ზრდის კონტროლი საკმარის დონემდე და ტემპერატურის მომატება წყდება ოცდათორმეტ გრადუსზე. ეკონომიკურმა კვლევამ აჩვენა, რომ მთელი ბატარეის ბლოკის ფასი, მათ შორის, თექვსმეტი ბატარეის ელემენტის, შეადგენს ას სამოცდათექვსმეტი აშშ დოლარს, ხოლო ვენტილატორის და ალუმინის ბლოკის ფასი კი მხოლოდ ათი დოლარს. ბატარეის ბლოკის ფასი დაახლოებით ას ოთხმოცდაექვსი აშშ დოლარს შეადგენს. ბატარეის ბლოკის თერმულმა დამუშავებამ აჩვენა, რომ საჭირო ვენტილატორს მთელი ბატარეის ბლოკის გაგრილება და ტემპერატურის სრულყოფილად კონტროლი. ეს ფასი მეტყველებს იმაზე, რომ მცირე დანახარჯებით ჩვენ შეგვიძლია უზრუნველყოთ რეზერვუარის ტიპის ელექტრული სისტემა სხვადასხვა ტიპის სამედიცინო აღჭურვილობისთვის.

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

5.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Irine A Gotsiridze Giorgi T Gigilashvili	Bioinstrumentationa ელექტრონული სახელმძღვანელო,	https://gtu.ge/Learning/EIBooks/ims_books.php	240

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

სახელმძღვანელო კონცენტრირებულია ისეთ საკითხების განხილვაზე როგორც არის სამედიცინო ტექნიკის და ტექნოლოგიების, ხელსაწყოების, მოწყობილობების განხილვა, რომლებიც პირდაპირი გზით იძლევიან ინფორმაციას ორგანიზმის ფიზიოლოგიის შესახებ, რაც საშუალებას აძლევს ექიმებს აწარმოონ ვიზუალური დაკვირვება ორგანიზმის და ქსოვილების მდგომარეობაზე, გამოიყენონ ყველა მეთოდები, რათა მიაღწიონ სწორ შეფასებას, გაზომვის, ვიზუალიზაციის და ბიოინსტრუმენტაციის გამოყენებით. განხულებულია ბიოსამედიცინო ინსტრუმენტაციის ძირითადი კონცეფციები. ძირითადი ინსტრუმენტაციის

სისტემები. ბიოსამედიცინო ხელსაწყოების კლასიფიკაცია. კლინიკური გარემოს უსაფრთხოება, სამედიცინო ხელსაწყოები და სისტემები და მათი მახასიათებლები, ბიოსამედიცინო გაზომვები და სამედიცინო ხელსაწყოების სპეციფიკაციის მაგალითები. სამედიცინო ხელსაწყოების უსაფრთხოება. მოწყობილობები სარეაბილიტაციო ინჟინერიისთვის.

5.4. სტატიები ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ა. ფიცხელაური, ი.გოცირიძე	OSL ტექნოლოგიით დოზიმეტრიის გამოყენება ბრაქითერაპიის პაციენტებში კატარაქტის პრევენციისთვის	ბიომედიცინის საერთაშორისო მულტიდისციპლინური სამეცნიერო კონფერენციის BIOMED-2020 შრომათა კრებული.	doi.org/10.6084/m9.figshare.com/s/12616655 https://figshare.com/s/656bb418f551877	25-26გვ.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. კატარაქტა გახლავთ ბრაქითერაპიის ხშირი გართულება სახეზე, თვალების სიახლოვეს ლოკალიზებული მელანომის შემთხვევებში. ასეთ დროს მსოფლიოს ბევრი კლინიკა თვალების დასაცავად იყენებს ტყვიით ეკრანირებას in-vivo დოზიმეტრიასთან ერთად მონიტორინგისთვის. არსებობს in-vivo დოზიმეტრიის წარმოების რამოდენიმე სახის ტექნოლოგია. ერთ-ერთი მათგანი გახლავთ OSL (optically stimulated luminescence) დოზიმეტრია, რომელიც გამოიყენება აკად. ფრიდონ თოდუას სამედიცინო ცენტრში - კლინიკური მედიცინის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში. OSL დოზიმეტრიისთვის ჩვენ ვიყენებთ სპეციალურ nanoDot დოზიმეტრებს. ისინი შექმნილია იმისთვის, რათა გამოყენებულ იქნან წერტილოვანი რადიაციული შეფასების მიზნით, აპლიკაციის გზით. აკად. ფრიდონ თოდუას სამედიცინო ცენტრში ბრაქითერაპია წარმოებს 2018 წლიდან. 2018-2019 წლებში, სახის არეში არსებული მელანომის მქონე პაციენტებში in-vivo დოზიმეტრია გამოყენებულ იქნა რადიაციული თერაპიის 437 ფრაქციის შემთხვევაში. აქედან, 236 – 2018 წელს, ხოლო 201 – 2019 წელს. დოზიმეტრიის შედეგების მიხედვით, კატარაქტის განვითარების რისკი წარმოიშვა 5 პაციენტის შემთხვევაში 2018 წელს და 2 პაციენტის შემთხვევაში 2019 წელს. აღნიშნული რისკი მინიმუმამდე იქნა დაყვანილი დოზის კორექციის გზით, მკურნალობის ინტერესების გათვალისწინებით. OSL ტექნოლოგიით დოზიმეტრიის გამოყენება ძალიან მნიშვნელოვანია ბრაქითერაპიის პაციენტების მონიტორინგისთვის. იგი ეფექტური გზაა სხვიური კატარაქტის პრევენციისთვის, ტყვიის ფირფიტებით ეკრანირებასთან წყვილში.

5.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა- ური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ა. ფიცხელაური, ი.გოცირიძე	სხივური დამწვრობების რისკის შემცირება ინტერვენციულ რადიოლოგიაში	ბიომედიცინის საერთაშორისო მულტიდისციპლინური სამეცნიერო კონფერენციის BIOMED-2019 შრომათა კრებული	. საგამომცემლო სახლი „მწიგნობარი“. ISBN 978-9941- 485-14-52019	22-24გვ.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. ინტერვენციული რადიოლოგია მოიცავს მთელ რიგ სადიაგნოსტიკო და სამკურნალო პროცედურებს, რომლებიც ვიზუალიზაციის სხვადასხვა მეთოდის, მათ შორის რადიაციული სხივებით კონტროლის თანხლებით წარმოებს. ინტერვენციულ რადიოლოგიაში უმნიშვნელოვანესია ორგანოთა და ქსოვილთა მაღალი ხარისხით ვიზუალიზაცია, რაც ხშირად პაციენტის მნიშვნელოვანი დოზით დასხივების აუცილებლობას და, შესაბამისად, პაციენტის სხივური დაზიანების მაღალ რისკს განაპირობებს. დასხივების შედეგად შესაძლოა წარმოიშვას სხვადასხვა სახის დეტერმინირებული ეფექტები, მათ შორის, კანის დამწვრობა.

ჩატარებული კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ სხივური დამწვრობების წარმოშობის რისკის შესამცირებლად აუცილებელია რადიაციული რისკების შეფასება ინტერვენციული რადიოლოგიის მანიპულაციის დაწყებამდე, შემდგომ კი, ქსოვილთა და ორგანოთა სადიაგნოსტიკოდ საკმარისი ხარისხის ვიზუალიზაციის უზრუნველყოფით, ყველა შესაძლო ღონისძიების გატარება რადიაციული დაცვისა და უსაფრთხოების მიზნით. მაგალითად:

- მაიონიზებული გამოსხივების მილაკი უნდა განთავსდეს შესაძლო მაქსიმალურ მანძილზე პაციენტისაგან, ხოლო გამოსახულების მიმღები კი პირიქით - პაციენტისგან მინიმალურ მანძილზე.
- გამოსხივების პირდაპირი სხივის დახრილობის კუთხის ცვლა სასურველია მოხდეს შესაძლო არამცირე ბიჯით და მაქსიმალურად იქნეს არიდებული პაციენტის სხეულის იმ ნაწილების დასხივება, რომლებიც არ წარმოადგენენ კვლევის ინტერესს.
- გამოყენებულ იქნას მაიონიზებული დასხივების მავნე ზემოქმედებისაგან პაციენტის დაცვის ყველა შესაძლო საშუალება.

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

6.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდები ს რაოდენობა
					ა

1	Ketevan Janashia, Levan Tvildiani, Tamar Tsibadze, Nikoloz Invia, Vasili Kukhianidze, George Ramishvili	Reactions of the Autonomic Nervous System of Healthy Male Humans on the Natural and Simulated Conditions of the Geomagnetic Field doi: 10.11648/j.ajcem.202008 04.12 ISSN: 2330-8125 (Print); ISSN: 2330-8133 (Online)	American Journal of Clinical and Experimental Medicine 2020; 8 (4):	http://www.sciencepublishinggroup.com/j/ajcem	69-76
2	Sahar Abd ELmogheth Madani* and Irine Gotsiridze	Study of BRAF and RAS Mutations in Thyroid Nodules with Indeterminate Cytology and Papillary Thyroid Cancer	Food Processing & Nutritional Science Research 2020m Article Vol 1 Iss 2	Tridha Scholars Publishing LLC 2093 Philadelphia Pike #4656 Claymont, DE 19703, US	105-112
3	Gotsiridze I., Yaghoobi M., Gigilashvili G., Kaishauri T.	Design and Thermal Management of Battery Pack for Medical Devices	IRC 2020 ix. INTERNATIONAL RESEARCH CONFERENCE proceedings	Rome Italy 2020 April 08-09, 2020 international scholarly and scientific research & innovation	7-12
4.	Sahar Abd Elmogheth Madani, Mohamed Emam, Irine Gotsiridze, Mohamed El- Hadidi	Monitoring the Selection Pattern of Thyroid-Cancer Associated Genes: An Analysis across 20 Mammalian 13 - 13 Genomes	IRC 2020 ix. INTERNATIONAL RESEARCH CONFERENCE proceedings	Rome Italy 2020 international scholarly and scientific research & innovation	13-14

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. გეომაგნიტური გარემო ძალიან მგრძობიარეა "კოსმოსური ამინდის" (SW) და მისი ცვლილებების 1. მიმართ მანიფესტაციებისადმი დედამიწაზე. ადამიანის სხეული ევოლუციურად არის ადაპტირებული გეომაგნიტური ველის (GMF) მცირე ცვლილებებთან. სამუშაოების მიზანი იყო ჰიპოთეზის შემოწმება, იწვევს თუ არა GMF- ის სხვადასხვა დონეს სპეციფიკურ სტრესულ რეაქციებს ადამიანის ვეგეტატიური ნერვული სისტემა (ANS), რაც დამოკიდებულია GMF დონეზე არის რანდომიზებული კვლევაში რომელშიც მონაწილეობა მიიღეს n = 62, 18-24 წლის ჯანმრთელმა

მამაკაცმა მოხალისეებმა. ჩვენ გავზომოთ მათი ANS პასუხები გულისცემის მეშვეობით, ცვალებადობა (HRV) და დაძაბულობის ინდექსი (SI), რაც შევადარეთ GMF- ის K ინდექსს (GMF- ის სიდიდე გეომაგნიტური ქარიშხლების დროს (GMS)). ექსპერიმენტები ჩატარდა როგორც ბუნებრივ, ასევე ლაბორატორიულ პირობებში, სხვადასხვა სიმულაციებით. გეომაგნიტური აქტივობა (GMA) GMS კომპენსაციის / სიმულაციის საპილოტე მოწყობილობის გამოყენებით. მაგნიტური დღეებში (K = 1-3), HRV- ის საწყისი მნიშვნელობამ მნიშვნელოვნად გადაინაცვლა სიმპათიკური ნაწილის (SP) გაძლიერებისკენ ANS GMS- ის დღეებში (K = 5-7). მნიშვნელოვანი ცვლილებები იყო ANS- ის ორივე ნაწილში (სიმპათიკური / პარასიმპათიური) შეინიშნებოდა იმიტირებული GMS- ების მოკლევადიანი ზემოქმედების დროს (K = 7, მაგნიტური ინდუქცია B = 200nT) შედარებით კომპენსირებული GMS- ების პირობები (K = 0, B = 0-5nT). დასკვნა: შედეგები მიუთითებს ANS- ის გააქტიურებაზე, სტრესული რეაქცია ჯანმრთელ ადამიანებში, როდესაც ის ექვემდებარება GMF- ის მაღალ დონეს, როგორც ბუნებრივ, ისე იმიტირებულ პირობებში, ANS- ის საწყისი რეგულირების ტიპები (გაწონასწორებული / პარასიმპათიური) იწვევს მისი დიფერენცირების დინამიკას, როგორც GMF დონის.

2, ფარისებრი ჯირკვლის კიბო მკურნალობის შესახებ გადაწყვეტილების მიღებისას ხშირად ხელმძღვანელობენ სიმსივნური ქსოვილის მოლეკულური ანალიზით. კვლევის მიზანი იყო ფარისებრი ჯირკვლის კიბოთი დაავადებულ ქართველ პაციენტებში BRAF, NRAS და HRAS მუტაციების გამოვლენა და ამ მუტაციების სიხშირის გამოვლენა შესაბამის პოპულაციებში. კვლევა ჩატარდა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიოსამედიცინო ინჟინერიის დეპარტამენტის და დიაგნოსტიკური მოლეკულური ლაბორატორიის ჩართულობით. კვლევაში მონაწილეობდა ფარისებრი ჯირკვლის კიბოთი დაავადებული 116 პაციენტი.

პირველადი და მეორადი შედეგების ზომები

გენეტიკური ცვლილება ფარისებრი ჯირკვლის სიმსივნის განვითარების ძირითადი ძალაა, დაფუძნებული ფარისებრი ჯირკვლის კიბოს მართვის ახალ მეთოდებზე.

ფარისებრი ჯირკვლის კიბოს ბოლოდროინდელი მნიშვნელოვანი გენეტიკური აღმოჩენაა BRAF-T1799A (V600E) ტრანსფორმაცია (B- ტიპის გენი RAF კინაზა, BRAF). წლების წინ ფარისებრი ჯირკვლის კიბოში ამ მიღწევის შესახებ პირველი მოხსენების შემდეგ, სწრაფი პროგრესი მიღწეულია.

BRAF მუტაცია არის ფარისებრი ჯირკვლის კიბოს ყველაზე გავრცელებული გენეტიკური ცვლილება. ხშირია BRAF და NRAS მუტაციები ფარისებრი ჯირკვლის კვანძებში აღმოჩენილი გენეტიკური ცვლილებები. ეს მოლეკულური მარკერები ადგენენ დიფერენციალურ დიაგნოზს და ხელს უწყობენ კლინიკურ მდგომარეობას გადაწყვეტილების მიღება. ფარისებრი ჯირკვლის კვანძთან ასოცირებული მუტაციების პრევალენტობა საქართველოში არ არის შესწავლილი. ჩვენ შევაფასეთ BRAF, NRAS და HRAS მუტაციები ქართველ პაციენტებში განუსაზღვრელი ციტოლოგიით ან პაპილარული ფარისებრი ჯირკვლის კიბოთი დიაგნოზირებული (PTC). შედეგები BRAF (V600E), NRAS (G12C, G12D, Q61R და Q61K) და HRAS (G12C, G13R და Q61R) განისაზღვრა დნმ მოპოვებულია წვრილი ნემსის ასპირაციული ნიმუშებიდან. საერთო ჯამში, 116 პაციენტის ნიმუში გაანალიზდა კონკურენტული სპეციფიკის გამოყენებით

3, მობილური სამედიცინო მოწყობილობებისთვის საჭიროა ელემენტები, რომლებიც აერთიანებს მაღალ ენერჯიასა და განსაკუთრებული საიმედოობითა და უსაფრთხოებით გამოირჩევა. სამედიცინო ელემენტები უნდა გახდეს მსოფლიო მასშტაბით როგორც მობილობის დამხმარე საშუალებებში, ასევე მოწინავე ტექნოლოგიებში ფართოდ გამოყენებული ონკოლოგიის, რესპირატორული თერაპიის,

ორთოპედის, ნეფროლოგისა და გადაუდებელი მედიცინის სფეროებში. სამედიცინო მოწყობილობების ამ მიმართულებით დამუშავებული კვების წყაროები გადაწყვეტილებები, უნდა აკმაყოფილებდეს სტაბილურობის პირობებს და გამიყენებდეს ექსტრემალურ პირობებში. ლითიუმ-იონის (Li-ion) ბატარეები უფრო ხშირად გამოიყენება პორტატულ სამედიცინო მოწყობილობებში მათი მაღალი ენერჯის სიმკვრივის, მეხსიერების ეფექტის არქონისა და მაღალი დამუხტვისა და განმუხტვის სიჩქარის გამო. პროექტში ჩვენ მიერ დამზადებული სამედიცინო მოწყობილობებისთვის ბატარეა COMSOL Multiphysics გამოყენებით სასრული ელემენტის ანალიზის მეთოდით . დამუშავებული პაკეტი შეიცავს 16 ელემენტს ბატარეას 38120 LiFePo4 და უჯრედებს რომლებიც ინახება სპეციალურ პლასტმასასთან. თითოეული უჯრედის მასა 330 გრამია, 38 მილიმეტრიანი დიამეტრით და 120 მილიმეტრი სიმაღლით. თითოეული უჯრედი უზრუნველყოფს 3.2 ვოლტ ელექტრო ენერჯიას დენი - 100 ამპერი. ალუმინის ბატარეის პაკეტი სისქით მხოლოდ 1,25 მილიმეტრია, უჯრედებს ინახავს ერთად და იცავს არის მტვრისა და ჭუჭყისგან. სასრული ელემენტის მოდელირებით ჩანს, რომ უჯრედების ტემპერატურა რამდენიმე წუთიანი მუშაობის შემდეგ 47 გრადუს ცელსიუსს აღწევს და მთელი ბატარეის დაცლისთვის 2152 წამი სჭირდება. თუ მოწყობილობის ტემპერატურა მაღალი იქნება, შეიძლება მოხდეს ქსოვილის დაზიანება და ეს საშიში იქნება ელემენტის შეკვრისა და უჯრედებისათვის. ასე რომ, ჩვენ მიერ შექმნილია გაგრილების სისტემა, რომ განხორციელდეს გაგრილება და მისი ნორმალურ ტემპერატურასთან ახლოს იყოს საჭირო თერმული მართვისთვის, გამოვიყენეთ 50 მილიმეტრიანი SUNON ვენტილატორი ბატარეის ერთ მხარეს. ორი 15 * 80 მილიმეტრიანი არხი დამზადებულია შეფუთვის ორი მხრიდან და ცხელი ჰაერის გარეთ გასაყვანად. ჰაერის გამომუშავება არის 13 CFM (კუბური ფუტი წუთში) და ელექტროენერჯია 1,4 ვტ. ვენტილატორის გარშემო ტემპერატურა უფრო დაბალია, ვიდრე სხვა ადგილებში და დამორების მანძილის გაზრდასთან ერთად ტემპერატურა იზრდება. შედეგები აჩვენებს, რომ გაგრილების სისტემას შეუძლია აკონტროლოს ტემპერატურის უეცარი მომატება და ტემპერატურა ჩერდება 32 გრად. ცელსიუსთან. მოდელირება ჩატარებული COMSIL Multiphysics - ინტეგრირებული პლატფორმაზე, რომელიც მოიცავდა ყველა ეტაპს- გეომეტრიის შექმნას, მასალის თვისებების განზღვრა, ფიზიკური მონაცემების აღწერა და ზუსტი და საიმედო მონაცემების მიღებას

7. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

7.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	ანა ფიცხელაური	OSL ტექნოლოგიით დოზიმეტრიის გამოყენება ბრაქითერაპიის პაციენტებში კატარაქტის პრევენციისთვის	საერთაშორისო მულტიდისციპლინური სამეცნიერო კონფერენცია BIOMED-2020. საქართველო, შეკვეთილი. 2020.
მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულია)			

7.2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	ირინე გოცირიძე/ გიორგი გიგილაშვილი	Design and Thermal Management of Battery Pack for Medical Devices Irine Gotsiridze, Masoumeh Yaghoobi, Giorgi Gigilashvili, Tinatin Kaishauri	IRC XIV. International Conference on Biomedical Engineering and Immunology Rome. Italy 2020, April 04-08
მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

მიკროპროცესორული და საზომი სისტემების დეპარტამენტი №813(86)

დეპარტამენტის უფროსი, პროფ. ზაალ აზმაიფარაშვილი

ემერიტუსები

#	სახელი, გვარი	თანამდებობა
1	მანაგაძე ანა სილიბისტროს ას. 0.5შტ.	პროფ.
2	ცერცვაძე რამაზი ბენიამინის ძე	ასოც.პროფ.
3	ჩხეიძე ირინა მიხეილის ასული	პროფ.
4	ჟვანია რევაზი მიხეილის ძე	ასოც.პროფ.
5	ხარატიშვილი ლიანა სერგოს ასული	პროფ.
6	ფადიურაშვილი ვლადიმერ ნიკოს ძე	პროფ.

კონკურსგავლილი აკად. პერსონალი

#	სახელი, გვარი	თანამდებობა
1	აზმაიფარაშვილი ზაალი ალექსის ძე	პროფ.
2	ოთხოზორია ნონა კარლოს ასული	პროფ.
3	აბელაშვილი ნოდარი ნიკოლოზის ძე	პროფ.
4	მურჯიკნელი გურამი გედევანის ძე	პროფ.
5	წულუკიძე მზია 0.5შტ.	პროფ.
6	მენაბდე თამარი როსტომის ასული	ასოც. პროფ.
7	ერემეიშვილი ნაზიბროლა იოსების ას	ასოც. პროფ.
8	ბალიაშვილი მედეა ალექსანდრეს ას	ასოც. პროფ.
9	ტომარაძე ომარ კალისტრატეს ძე	ასოც. პროფ.
10	ოთხოზორია ვანო კარლოს ძე	ასოც. პროფ.
11	კობახიძე გიორგი	ასისტ. პროფ.

მოწვეული პერსონალი

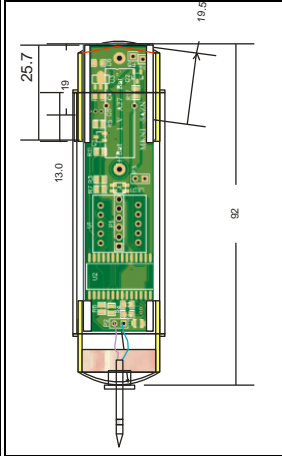
#	სახელი, გვარი	თანამდებობა
1	მეცხვარიშვილი სოსო 0.5შტ.	პროფ.
2	მალცევი ალექსანდრე 0.5შტ.	პროფ.
3	ნარჩემაშვილი მედეა	ასოც. პროფ
4	გარსევანიშვილი იზო 0.5შტ.	ასოც. პროფ.
5	ისაკაძე მანანა	უფრ. მასწ.
6	მელიქიძე ოლღა	უფრ. მასწ.

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის მიერ ერთობლივად შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	საზომ-მმართველი და ანალიზური მიკროპროცესორული ხელსაწყოების პროგრამულ-აპარატურული უზრუნველყოფის დამუშავება და რეალიზაცია. (მრავალწლიანი) დარგი - ხელსაწყოთმშენებლობა სამეცნიერო მიმართულება - მართვის სისტემები, ავტომატიზაცია და ტესტირება ინჟინერინგი	2019-9 -15 2020-08-28	ზაალ აზმაიფარაშვილი - სტუ-ს სამეცნიერო, სასწავლო და საწარმოო ცენტრ „ანალიზხელსაწყო“ მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი- (შეთავსებით) ოლღა მელიქიძე - ინჟინერ-პროგრამისტი
<p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2020 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>1.საზომ-მმართველი და ანალიზური მიკროპროცესორული ხელსაწყოების პროგრამულ-აპარატურული უზრუნველყოფის დამუშავება</p>			

ხელსაწყოთმშენებლობა ერთ-ერთი მთავარი დარგია მსოფლიოში, რადგან საზომ-საკონტროლო აპარატურის გარეშე (Instrumentation) წარმოუდგენელია თანამედროვე ქარხნების, ფაბრიკებისა და წარმოებების არსებობა. მსოფლიო ბრენდები, როგორცაა National Instruments, Honeywell, Invensys, Keysight და სხვ. უშვებენ სხვა და სხვა ფიზიკურ პრინციპზე დაფუძნებულ საზომ-საკონტროლო აპარატურის ფართე სპექტრს, რომელთაც გააჩნიათ მაღალი ღირებულება და ყოველთვის არა არის ხელმისაწვდომი. ამასთან, სხვა და სხვა სახის მაღალხარისხოვანი პროდუქციისადმი მზარდი მოთხოვნა განაპირობებს საზომი ტექნოლოგიების განვითარებას, რაც პირდაპირ დაკავშირებულია თვისობრივად ახალი ტიპისა და



გაფართოებული ფუნქციონალური შესაძლებლობების მქონე ხელსაწყოების შექმნის აუცილებლობასთან. ყოველივე ეს მოითხოვს მოცემული დარგის ინჟინრული ინფრასტრუქტურისა და მეცნიერების უფრო მეტ ჩართულობას ახალი ტიპის ხელსაწყოების შექმნასა და დამუშავებაში. სწორედ ამ მიზანს ემსახურება (მრავალწლიანი) პროექტი, რომელის ერთ-ერთი შემსრულებელია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის, მიკროპროცესორული და საზომი სისტემების დეპარტამენტის თანამშრომლებით დაკომპლექტებული ჯგუფი.

საწყის ეტაპზე შესრულდა მიკროპროცესორული ნიტრატმზომის პროგრამულ-აპარატურული უზრუნველყოფის დამუშავება, სტაციონალური ხელსაწყოს დამზადება და ტექნიკური მახასიათებლების დადგენა. ხელსაწყოს დანიშნულებაა განსაზღვროს სითხეში ნიტრატების (PNO3) კონცენტრაცია და გაზომოს Pn - ის რიცხვითი მნიშვნელობა დიაპაზონში 0-4. ასევე იზომება ელექტროდის პოტენციალი და ხსნარის ტემპერატურა. ხელსაწყოს გააჩნია გაზომვის ორი (ერთჯარადი და მრავალჯერადი) რეჟიმი და კალიბრირების რეჟიმი. ხელსაწყო მრავალფუნქციურია და გააჩნია შემდეგი დადებითი მხარეები:

- ხელსაწყოს ეკრანი შესრულებულია ფართე გრაფიკული LCD დისპლეის ბაზაზე;
- ძირითადი მენიუსა და ქვემენიუების მართვა განხორციელებულია ერთი ენკოდერის საშალებით, რაც გამორიცხავს კლავიატურის გამოყენებას;
- ხელსაწყოს გაზომვის ალგორითმი უნივერსალურია და გააჩნია სელექციურობის უნარი სხვა და სხვა სახის მიზნობრივი ელექტროდების მიმართ;
- საინფორმაციო ვიზუალური ინტერფეისი მრავალენოვანია (ქართული, ინგლისური და რუსული) და შესაძლებელია ენის არჩევა დიალოგურ რეჟიმში;
- გააჩნია დაკალიბრების მოქნილი ალგორითმი ოპერატორთან დიალოგური რეჟიმის დამყარებით, სადაც დასაკალიბრებელი პარამეტრები დაცულია (თექვსმეტობითი ფორმატის <FFFF>) ოთხნიშნა პაროლით;
- ხელსაწყო შეიცავს ენერგოდამოუკიდებელ FLASH მეხსიერებას, რაც უზრუნველყოფს მონაცემებისა და დაკალიბრებული პარამეტრების უსაფრთხო შენახვას;

შემდეგ ეტაპზე განხორციელდა ნიტრატმზომის პორტატული ვარიანტი - მიკრონიტრატმზომი, რომელიც განკუთვნილია სხვადასხვა სახის პროდუქტებში (ხილ-ბოსტნეულ პროდუქტებში) ნიტრატების განსაზღვრის და ნორმირებულ სიდიდეებთან შედარების აკუსტიკურ-ვიზუალური სიგნალიზაციისათვის. აიწყო ლაბოლატორიული ვერსია და შემდეგ მოხდა ოპტიმალური სქემის შექმნა და მისი რეალიზაცია ორშრიან ნაბეჭდ ფირფიტაზე. ნიტრატმზომი კონსტრუქციულად წარმოადგენს Highlighter ტიპის კორპუსში ჩადგმულ მოწყობილობას, რომელსაც გააჩნია ჯიბის მარკერის ტიპის ფორმა (გაბარიტული ზომები 114 მმ.x23 მმ.x13 მმ) რომელსაც გააჩნია ჯიბის სამაგრიანი თავსახური. თავსახურის ერთ დახურულ ბოლოში

ჩამონტაჟებულია მუდმივი მაგნიტი, ხოლო ნიტრატმზომის პლატაზე ერთ მხარეს, რომელიც ახლოს არის კორპუსის მეორე ბოლოსთან, ჩამონტაჟებულია მაგნიტური სენსორი (გერკონი), რომელზედაც მაგნიტური ველის მოქმედებით მისი მდგომარეობა იცვლება და შეგვიძლია გამოვიყენოთ როგორც კნოპის დაჭერის ანალოგად. ეს ყველაფერი ჰერმეტიკულად არის ჩამონტაჟებული კორპუსში, რომლის მეორე მხარეს წვეროსთან ჩამაგრებულია მიკრონიტრატმზომის მგრძნობიარე ელემენტი (ჯეკის ტიპის გასართი).

მიკრონიტრატმზომის პლატაზე ასევე შესაბამისი გასართებით ჩადგმულია Cameleon A27 ტიპის ბატარეა, რომელიც წარმოადგენს მუდმივი ძაბვის წყაროს მნიშვნელობით 12 ვოლტი (Φ7.85X28mm). მიკრონიტრატმზომი ასევე შეიცავს შუქდიოდურ შვიდსეგმენტა ციფრულ ინდიკატორებს (2 ათობითი თანრიგი) და RGB შუქდიოდს, რომლებიც პლატაზე არიან დამონტაჟებულნი. მობილური ნიტრატმზომის კორპუსზე დატანილია გამჭვირვალე სარქველი (ფანჯარა) ისეთ ნაირად, რომ პლატის კორპუსში ბოლომდე ჩადგმისას, ციფრული ინდიკატორი და RGB შუქდიოდი უთავსდება ფანჯარის სარქველს. ამგვარად მომხმარებელს საშუალება აქვს წაიკითხოს ციფრულ ინდიკატორებზე არსებული ინფორმაცია და ასევე გააკონტროლოს RGB შუქდიოდის ნათება.

ციფრულ ინდიკატორზე აისახება სხვადასხვა სახის ინფორმაცია და მათ შორის გაზომვის შედეგი ან პროდუქტის ნომერი, რომლისთვისაც ხდება ნიტრატების შემცველობის დადგენა. მოწყობილობაში ჩადებული ალგორითმის მიხედვით ხდება ნიტრატის შემცველობის დადგენა და დაშვებულ ნორმასთან შედარება მოცემული პროდუქტისთვის, რის შედეგადაც ხდება RGB შუქდიოდის გამონათება შესაბამისი ფერით, მწვანე ფერის ნათება ნიშნავს ნორმას ანუ ნიტრატების მნიშვნელობა ნორმაშია მოცემულ პროდუქტში, ხოლო თუ ნიტრატების მნიშვნელობა დასაშვებ ნორმაზე მეტია, აინთება წითელი ფერი.

გაზომვის დამთავრების შემდეგ გარკვეული დროის განმავლობაში ციფრულ ინდიკატორზე ასახული იქნება გასაკონტროლებელი პროდუქტის ნომერი (ან გაზომილი ნიტრატების „მნიშვნელობა“) და შუქდიოდის შესაბამისი გამონათება, რის შემდეგაც (მიკროკონტროლერი გადადის ძილის რეჟიმში) ინდიკატორის ნათება წყდება. ნახაზებზე გამოსახულია პორტატული მიკრონიტრატმზომის კონსტრუქცია (ზედა ნახ.) და მუშა მდგომარეობა ხილის ხარისხის კონტროლის პროცესში (ქვედა ფოტო)

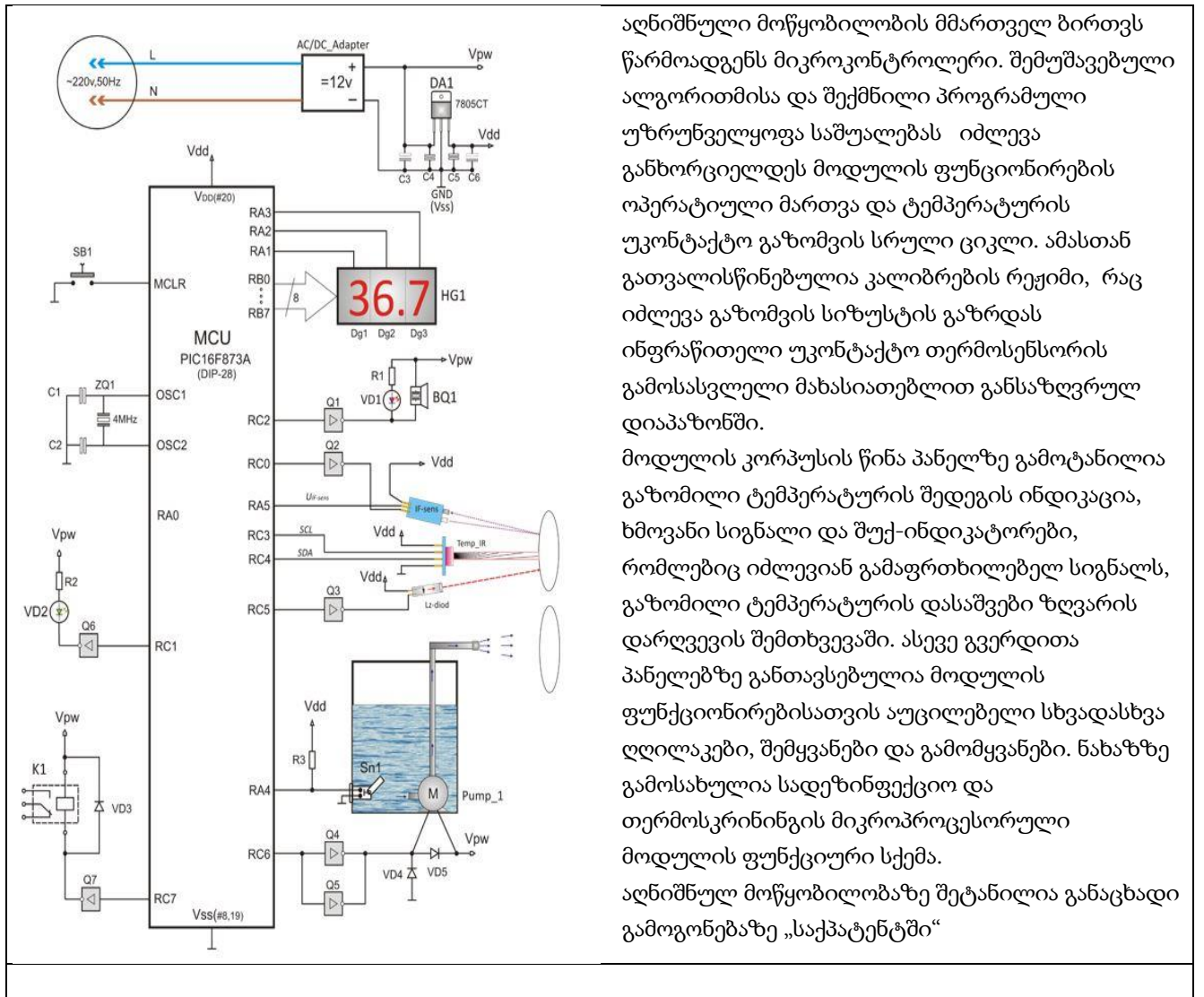
აღნიშნული პორტატული ხელსაწყო მომზადებულია ფართო სერიული წარმოებისათვის, რომელიც განკუთვნილია მომხმარებელთა ფართო მასისათვის.



1.2.

№	დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	სადეზინფექციო და თერმოსკრინინგის მიკროპროცესორული მოდულის	2020-09-3 2020-11-10	ზაალ აზმაიფარაშვილი - სტუ-ს სამეცნიერო, სასწავლო და საწარმოო ცენტრ

	<p>პროგრამულ-აპარატურული უზრუნველყოფისა და ლაბ. მაკეტის შექმნა</p> <p>დარგი - ხელსაწყოთმშენებლობა</p> <p>სამეცნიერო მიმართულება -</p> <p>მართვის სისტემები, ავტომატიზაცია და ტესტირება</p>		<p>„ანალიზხელსაწყო“ მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი- (შეთავსებით)</p> <p>ოლია მელიქიძე - ინჟინერ-პროგრამისტი</p>
<p>დასრულებული კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>1.სადეზინფექციო და თერმოსკრინინგის მიკროპროცესორული მოდულის პროგრამულ-აპარატურული უზრუნველყოფისა და ლაბ. მაკეტის შექმნა</p> <p>აღნიშნული მოდული განეკუთვნება ადამიანის სიცოცხლისათვის აუცილებელი მოთხოვნილებების დაკმაყოფილების ჰიგიენის ჯგუფის, საგნებისა და მასალების თხევადი ნივთიერებებით სტერილიზაციის ქვეჯგუფს და მისი დანიშნულებაა განთავსების ადგილზე მოახდინოს უკონტაქტო მეთოდით ადამიანთა ხელების დეზინფექცია და მაღალი სიზუსტით თერმოსკრინინგი.</p>			



5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

5. 2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა

		ISBN		
	ზ. აზმაიფარაშვილი, გ. მურჯიკნელი, ი. პარშუტკინი	ანალოგური და ციფრული მოწყობილობების კომპიუტერული მოდელირება Proteus-ის ბაზაზე ISBN 978-9941-28-561-5	თბილისი, 2020წ საქ. ტექნიკური უნივერსიტეტი,	252 გვ.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. ზ.აზმაიფარაშვილი, გ.მურჯიკნელი, ი.პარშუტკინი

დამხმარე სახელმძღვანელოში განხილულია ვირტუალური ელექტრონიკის საკითხები. კერძოდ, აღწერილია ანალოგური და ციფრული მოწყობილობების კომპიუტერული მოდელირების მეთოდები «Labcenter Electronics»-ის ფირმის გამჭოლი პროექტირების კომპიუტერული პროგრამა «Proteus»-ის (პროტეუსის) საფუძველზე. სქემების მოდელირება მოცემულ ნაშრომში ხდება ISIS-ის პროგრამით, რომელიც წარმოადგენს პროტეუსის შემადგენელ ნაწილს. ეს პროგრამა საშუალებას იძლევა სქემების სიმულაცია მოხდეს დინამიკაში, ანუ გვეძლევა საშუალება დავაკვირდეთ სქემებში გამავალი სიგნალების ცვლილებას დროში.

მოცემული პროგრამის მიხედვით ნაშრომში განხილულია ანალოგური სიგნალებისა და სქემების, ციფრული (მიმდერობითული და კომბინაციური) სქემების, საინდიკაციო მოწყობილობებისა და აგრეთვე მიკროკონტროლერების შემცველი სქემების მოდელირების საკითხები.

5.4. სტატიები ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ნ.ოთხოზორია, ვ.ოთხოზორია, გ.სვანაძე, ი.პარშუტკინი	სითბური ენერჯის აღრიცხვის ვირტუალური მოდელი doi.org/10.36073/1512-3979)	მართვის ავტომატიზებული სისტემები. შრომები. 2020წ. 1 (30).	თბილისი	5
2	თამარ მენაბდე, ვანო ოთხოზორია, მედეა ნარჩემაშვილი	CE მარკირების მოთხოვნები მანქანების, მექანიზმებისა და ელექტრომოწყობილობებისადმი doi.org/10.36073/1512-3979)	მართვის ავტომატიზებული სისტემები. შრომები. 2020წ. 1 (30).	თბილისი	4

<p>ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>1. სიტბური ენერჯის აღრიცხვის ვირტუალური მოდელი</p> <p>განხილულია ვირტუალური მოდელირების უპირატესობები და შესაძლებლობები. გამოკვეთილია თანამედროვე ტენდენციები ვირტუალური მოდელირების განვითარების სფეროში. შემუშავებულია სიტბური ენერჯის აღრიცხვის ვირტუალური მოდელი, რომელიც შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს საზომი ხელსაწყოების სიზუსტის კლასის შესაფასებლად და საექსპლუატაციო თვისებების და მახასიათებლების დასადგენად.</p> <p>2. CE მარკირების მოთხოვნები მანქანების, მექანიზმებისა და ელექტრომოწყობილობებისადმი</p> <p>განხილულია CE მარკირების არსი, ფუნქცია და შესაძლებლობები, უსაფრთხოების CE დირექტივების ძირითადი მოთხოვნები და მანქანების, მექანიზმებისა და ელექტრომოწყობილობებისადმი CE მარკირების და პროდუქციის ხარისხის დირექტივებთან შესაბამისობაზე პასუხისმგებლობის საკითხები.</p>					

5.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდები ს რაოდენობ ა
1	ზაალ აზმაიფარაშვილი იური მოდებაძე, გურამ მურჯიკნელი, გივი მურჯიკნელი	პარალელური ანალოგურ- ციფრული გარდამქმნელის მოდელირება Proteus-ის პროგრამით ISSN 1512-39-79	მართვის ავტომატიზებული სისტემები. შრომები. 2020წ. 1 (30).	თბილისი	4
2	ნ.ოთხოზორია, ვ.ოთხოზორია, გ.სვანაძე, ი.პარშუტკინი	სიტბური ენერჯის აღრიცხვის ვირტუალური მოდელი ISSN 1512-3979	მართვის ავტომატიზებული სისტემები. შრომები. 2020წ. 1 (30).	თბილისი	4

3	თამარ მენაბდე, ვანო ოთხოზორია, მედეა ნარჩემაშვილი	CE მარკირების მოთხოვნები მანქანების, მექანიზმებისა და ელექტრომოწყობილობებისადმი ISSN 1512-3979	მართვის ავტომატიზებული სისტემები. შრომები. 2020წ. 1 (30).	თბილისი	4
4	აბელაშვილი ნ., ოთხოზორია ნ., მერებაშვილი გ.	ბეტონის კუბის ფიზიკური მოდელი კუმშვის სიმტკიცეზე საკვალიფიკაციო ტესტირების ჩასატარებლად	საქართველოს საინჟინრო სიახლენი, GEORGIAN ENGINEERING NEWS, #2, 2020	თბილისი	4
5	Bezhan Bendeliani, Guram Dgebuadze, Zaal Azmaiparashvili, Guram Bokuchava, Ioseb Metskhvarishvili	Virtual Liquid Nitrogen Level and Cryotemperatures Meter ISSN - 0132 - 1447	BULLETIN OF THE GEORGIAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, vol. 14, no. 2, 2020	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია	5
6	მედეა ბალიაშვილი	პროგრამული უზრუნველყოფის ხარისხის საკითხები ISSN 1512-3979	მართვის ავტომატიზებული სისტემები. შრომები. 2020წ. 1 (30).	თბილისი	4

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1.პარალელური ანალოგურ-ციფრული გარდამქმნელის მოდელირება Proteus-ის პროგრამით

მოცემულ სტატიაში განხილულია ანალოგურ-ციფრული გარდამქმნელის (acg) სტრუქტურული სქემა და მის საფუძველზე აგებული შესაბამისი მოწყობილობის მოდელი LabVIEW-ის ბაზაზე. მოდელის ადეკვატურობის შესამოწმებლად გამოიყენება: სინუსოიდური, ტრაპეციდალური, იმპულსური, ხერხისებური და ა.შ. სიგნალები.

2.სითბური ენერჯის აღრიცხვის ვირტუალური მოდელი

განხილულია ვირტუალური მოდელირების უპირატესობები და შესაძლებლობები. გამოკვეთილია თანამედროვე ტენდენციები ვირტუალური მოდელირების განვითარების სფეროში. შემუშავებულია სითბური ენერჯის აღრიცხვის ვირტუალური მოდელი, რომელიც შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს საზომი ხელსაწყოების სიზუსტის კლასის შესაფასებლად და საექსპლუატაციო თვისებების და მახასიათებლების დასადგენად

3.CE მარკირების მოთხოვნები მანქანების, მექანიზმებისა და ელექტრომოწყობილობებისადმი

განხილულია CE მარკირების არსი, ფუნქცია და შესაძლებლობები, უსაფრთხოების CE დირექტივების ძირითადი მოთხოვნები და მანქანების, მექანიზმებისა და ელექტრომოწყობილობებისადმი CE მარკირების და პროდუქციის ხარისხის დირექტივებთან შესაბამისობაზე პასუხისმგებლობის საკითხები.

4. ბეტონის კუბის ფიზიკური მოდელი კუმშვის სიმტკიცეზე საკვალიფიკაციო ტესტირების ჩასატარებლად

საგამოცდო ლაბორატორიების საკვალიფიკაციო ექსპერიმენტული შეფასების ლაბორატორიათაშორისი გამოცდების ჩატარება, მათი კომპეტენტურობის დადგენის ერთ-ერთი საუკეთესო საშუალებაა. აღსანიშნავია, რომ მისი შედეგების ადეკვატურობა მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული გამოსაცდელი საკონტროლო ნიმუშის პარამეტრების სტაბილურობაზე და მათი მნიშვნელობების ნდობის მაღალ ხარისხზე. სტატიაში შემოთავაზებულია ლაბორატორიების კომპეტენტურობის დასადგენად მრავალჯერადი გამოყენების, ნორმირებული მეტროლოგიური მახასიათებლების მქონე საკონტროლო ნიმუშის - ბეტონის კუბის მოდელი კუმშვის სიმტკიცეზე გამოსაცდელად.

5. თხევადი აზოტის დონისა და კრიოტემპერატურების მზომი ვირტუალური ხელსაწყო

გაზომვის ტექნოლოგიების განვითარების ერთ-ერთ ბოლო ტენდენციას წარმოადგენს მონაცემთა გაზომვის, გარდაქმნის, რეგისტრაციისა და ანალიზის ციფრული მეთოდების გამოყენება, გამზომი მოწყობილობების ავტომატიზაციისა და ინტელექტუალური დონის ამაღლება. ამ მოთხოვნებს სრულად უზრუნველყოფს ბოლო დროს პოპულარული ვირტუალური ინსტრუმენტები (ვი). ვირტუალურ ინსტრუმენტებზე აგებული გამზომი სისტემები არის გაცილებით უფრო მოქნილი, ვიდრე სტანდარტული ლაბორატორიული ხელსაწყოები, ვინაიდან იყენებენ თანამედროვე პროგრამული უზრუნველყოფის ფართო შესაძლებლობებს. დასრულებული გამზომი სისტემის კარგი მაგალითია კომპიუტერი, მასში შექმნილი ვირტუალური ხელსაწყოთი, აღჭურვილი გაზომვისა და მართვის მოწყობილობებით. წარმოდგენილი სტატია ეძღვნება LabVIEW-ბაზაზე ნებისმიერი კონსტრუქციის ჭურჭელში თხევადი აზოტის დონისა და 77±300K დიაპაზონში ტემპერატურის მზომი ვირტუალური ხელსაწყოს შექმნას. არსებული კომერციული მოწყობილობებისაგან განსხვავებით, ჩვენ მიერ შემოთავაზებული გაზომვის ახალი მიდგომა საშუალებას გვაძლევს, ვზომოთ და უწყვეტად ვაკონტროლოთ თხევადი აზოტის დონე კვლევითი დანიშნულების, მცირე ზომის მქონე კრიოსტატის აზოტის ჭურჭელში.

6. პროგრამული უზრუნველყოფის ხარისხის საკითხები

განხილულია პროგრამული პროდუქტის ხარისხის მართვის ზოგიერთი პრობლემები, კერძოდ, მის სერტიფიკაციასთან დაკავშირებით. მოყვანილია პროგრამული უზრუნველყოფის სერტიფიკაციის პროცესში განსახილველი შესაძლო მაჩვენებლები. ცნობილია, რომ სირთულეს იწვევს დადგენა და გამოამუშავება მიზეზების (ფაქტორების), რომლებიც აუარესებენ ხარისხის ამა თუ იმ მახასიათებლებს. ჩამოთვლილია გამოცდის პროცესის პირობითი ეტაპები; გამოცდის ჩასატარებლად საჭირო ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტები; ხარისხის მაჩვენებლების შეფასების კრიტერიუმები; მაჩვენებლების გაზომვის პრობლემები.

ნაჩვენებია, რომ მაჩვენებლების გაზომვა ნიშნავს ობიექტური საფუძვლის მიღებას ოპერატიული და ეკონომიკურად ეფექტური მმართველი ზემოქმედებების გამოსამუშავებლად ორგანიზაციაზე

სრულად, მის სტრუქტურულ დანაყოფებზე და ცალკეულ თანამშრომლებზე. ამიტომ აქტუალურია იმ მეთოდების არჩევა და დანერგვა, რომლებიც უზრუნველყოფენ ხარისხის ფაქტორებსა და მახასიათებლებს შორის კონკრეტული დამოკიდებულებების გამოვლენას.

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

6.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	I.R. Metskhvarishvili, T.E. Lobzhanidze, G.N. Dgebuadze, M.R. Metskhvarishvili, B.G. Bendeliani, V.M. Gabunia,	Advanced Materials, Polymers, and Composites, ISBN hard: 978-1-77188-951-3.	AAP and CRC Press, USA, 2020, p. 410,	410

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. დისპროზიუმის დანამატის გავლენა Hg-1223 HTS-ის ზეგამტარ თვისებებზე (Effects of Dysprosium Addition on the Superconducting Properties of Hg-1223 HTS)

Hg-ზე დაფუძნებული კუპრატული ზეგამტარების მომზადება შრომატევადი, ძვირადღირებული და მრავალსაფეხურიანია. კერძოდ, ეს ნიმუშები მზადდება დახურულ კვარცის ამპულაში ან მაღალი წნევის მეთოდებით. ისევე როგორც სხვა მაღალტემპერატურული ზეგამტარებს Hg-ზე დაფუძნებულ ზეგამტარებლებსაც აქვთ სუსტი კავშირების პრობლემა. გარდა ამისა, სუსტი კავშირების გაუარესება უკავშირდება O₂ გაზის და Hg ორთქლის აგზნებას, კერძოდ, HgO იშლება O₂ გაზად და Hg ორთქლად სინთეზისა და გამოწვის დროს.

მეორე პრობლემა ისაა, რომ Hg-1223 ფაზის სინთეზი სუფთა მდგომარეობაში შესაძლებელია მაღალ წნევაზე, მაგრამ დაბალ წნევაზე ძნელია და ეს შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ვერცხლისწყლის ოქსიდი ნაწილობრივ ჩანაცვლდება მაღალი ვალენტობის ატომებით. ამ შემთხვევაში, დალუქული კვარცის მილის მეთოდი სასარგებლოა მაღალი სისუფთავის მაღალტემპერატურული ფაზის მისაღებად. Hg-ზე დაფუძნებული ზეგამტარების შესაბამისი მეტალებით ან ოქსიდებით დამატება ან ჩანაცვლებას შეუძლია გააუმჯობესოს გრანულების საზღვრების ბუნება, აგრეთვე ხელი შეუწყოს ზეგამტარი ფაზის ფორმირებას ან ეფექტური პინინგ – ცენტრების წარმოქმნას.

6.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
---	-----------------	--	---	--------------------------------	---------------------

1	I.R. Metskhvarishvili, G.N. Dgebuadze, T.E. Lobzhanidze, B.G. Bendeliani, M.R. Metskhvarishvili, K.P. Giorgadze, V.M. Gabunia	https://doi.org/10.1007/s10948-020-05634-8	Journal of Superconductivity and Novel Magnetism, 2020, Volume 33, Number 11. 3401-3405 (2020)	2020 Springer, USA	5
2	I.R. Metskhvarishvili, T.E. Lobzhanidze, G.N. Dgebuadze, B.G. Bendeliani, M.R. Metskhvarishvili, V.M. Gabunia	https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-68452/v1	Research Square, Preprints. 2020	2020 Springer Nature Switzerland AG. Part of Springer Nature	12

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. დისპროზიუმის დანამატის გავლენა Hg-1223 ზეგამტარის ფაზის ფორმირებისას

(Influence of Dysprosium Addition on the Phase Formation and Transport Properties of Hg-1223 Superconductor)

სტატიაში შესწავლილია დისპროზიუმის (III) ოქსიდების გავლენა Hg-1223 მასალის ზეგამტარ თვისებებზე. დისპროზიუმისგან თავისუფალი Hg-1223 და დისპროზიუმით დოპირებული $HgBa_2Ca_2Cu_3Dy_xO_8 + \delta$ ($x = 0,00-0,075$ წნ%) ზეგამტარები სინთეზირებულია დალუქული კვარცის მილის მეთოდით. ჩვენი შედეგები ცხადყოფს, რომ დისპროზიუმის ოქსიდის არსებობა $Ba_2Ca_2Cu_3O_7$ მრავალფაზიან პრეკურსორს არამარტო უფრო რეაქტიულს ხდის და აძლიერებს რეაქციის კინეტიკას, არამედ ხელს უწყობს მაღალი Tc ფაზის წარმოქმნას და ტრანსპორტული კრიტიკული დენის სიმკვრივის გაძლიერებას Jc.

2. სოლ-გელ (SG) და მყარ-ფაზური რეაქციის (SSR) მეთოდები და თერმული დამუშავების გავლენა პრეკურსორზე Tl-1223 ზეგამტარის სინთეზისთვის

(Sol-gel (SG) and solid-state reaction (SSR) approach and influence of heat treatment on precursor for the synthesis of Tl-1223 superconductors)

ნაშრომში მოცემულია Sol-gel (SG) და მყარი მდგომარეობის რეაქციის (SSR) მიმდინარეობის შედარებითი ანალიზი თალიუმზე დაფუძნებული ზეგამტარების პრეკურსორების სინთეზისთვის. ნიმუშები მომზადებულია ორსაფეხურიანი მეთოდით და დალუქული კვარცის მილის მეთოდით ატმოსფერული წნევის პირობებში. პრეკურსორების თერმულმა დამუშავებამ აჩვენა, რომ მაღალი სისუფთავის პრეკურსორის მისაღებად SG მეთოდით ყოველგვარი კარბონატის შემცველობის გარეშე საკმარისია დამუშავება მოხდეს 915°C ტემპერატურაზე და SSR მეთოდით 945°C ტემპერატურაზე. ზეგამტარი გადასვლის დიამაგნეტიზაციის დაწყების ტემპერატურა $TlBa_2Ca_2Cu_3O_{8+\delta}$ ნიმუშებისთვის, რომელიც მომზადებულია პრეკურსორით SG-ით 915°C და SSR-ზე 945°C ტემპერატურაზე არის $T = 120$ K და მოდებული ac მაგნიტური ველის სრული ეკრანიზაცია დაფიქსირდა $T = 102$ K და $T \approx 94$ K-ზე შესაბამისად. Jc ტრანსპორტული კრიტიკული დენის

სიმკვრივის მნიშვნელობამ მიიღო SSR-ის 128ა/სმ², ხოლო SG ნიმუშისთვის და ზუსტად 174 ა/სმ². შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ სველი ქიმიის გამოყენება გვთავაზობს გარკვეულ უპირატესობას კლასიკური მყარი კერამიკის დამუშავებასთან შედარებით, განსაკუთრებით უკეთესი ქიმიური ერთგვაროვნება და პრეკურსორი ფხვნილის უფრო მაღალი რეაქტიულობა.

მართვის ავტომატიზებული სისტემების (პროგრამული ინჟინერიის) დეპარტამენტი 805 / 94

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა ხელმძღვანელის მითითებით:

1. სურგულაძე გია - დეპ.უფროსი, პროფესორი
2. ღვინევაძე გელა - პროფესორი
3. ცინცაძე ალიკო - პროფესორი
4. ჩაჩანიძე გურამი - პროფესორი
5. შონია ოთარ - პროფესორი
6. სუხიაშვილი თემური - პროფესორი
7. მეფარიშვილი ბადრი - პროფესორი
8. ყაჭიაშვილი ქართლოსი - პროფესორი
9. პეტრიაშვილი ლილი - პროფესორი
10. ამილახვარი ნუგზარ - პროფესორი
11. ნარეშელაშვილი გულბაათ - პროფესორი
12. აბულაძე ინგა - ასოც.პროფესორი
13. კაშიბაძე მარინა - ასოც.პროფესორი
14. ოხანაშვილი მათა - ასოც.პროფესორი
15. ჩორხაული ნინო - ასოც.პროფესორი
16. კეკენაძე ალექსანდრე - ასოც.პროფესორი
17. ქართველიშვილი იოსები - ასოც.პროფესორი
18. ოდიშარია კორნელი - ასოც.პროფესორი
19. პოჩოვიანი სიმონი - ასოც.პროფესორი
20. ჯანელიძე გულნარა - ასოც.პროფესორი
21. თოფურია ნინო - ასოც.პროფესორი
22. ქრისტესიაშვილი ხატია - ასოც.პროფესორი
23. აფციაური ია - ასისტ.პროფესორი
24. ბიტარაშვილი მარინე - ასოც.პროფ.

მოწვეულები:

1. მაისურაძე გიორგი - პროფესორი 400
2. თურქია ეკატერინე - პროფესორი 200

3. ჩაჩანიძე ნანა - ასოც.პროფესორი 400
4. ზარქუა თეოდორე - პროფესორი 200
5. დემეტრაშვილი ალექსი - ასოც.პროფ. 200
6. კაკაშვილი გიორგი ასოც.პროფ. 200
7. შონია ლუკა ასისტ.პროფ. 200

მოწვეული მასწავლებლები:

8. ნაცვლიშვილი იოსები -უფრ.მასწ. 400
9. ვეფხვაძე ვახტანგი უფრ.მასწ. 200
10. ფხაკაძე ციური უფრ.მასწ. 400
11. სულაშვილი მალხაზი - ასოც.პროფესორი 200

ემერიტუსი პროფესორები:

1. გოგიჩაიშვილი გიორგი
2. დიდმანიძე ვაჟა
3. შეროზია თამაზი
4. ჩხაიძე ლევან

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1. გარდამავალი პროექტი

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/ სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	საგანგებო სიტუაციების დროს ჯანდაცვის გამოწვევების მიმართ სამხრეთ კავკასიის ადგილობრივი თემების მდგომარეობების გაძლიერება (USAID, OFDA, IFRC)	10/2019-10/2022	ლილი პეტრიაშვილი - მონაცემთა ბაზების დაპროექტება და ადმინისტრირება

საგანგებო სიტუაციების დროს, სამხრეთ კავკასიის ადგილობრივი თემების ინფორმირებულობა და ადაპტაცია, არსებულ ადმინისტრაციულ მმართველობით სტრუქტურებთან. ადგილობრივი თემების სოციალური მდგომარეობის გამუმჯობესების მიზნით მათი ინტეგრირების და იდენტობის განსაზღვრა.

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.1. მონოგრაფიები/წიგნები (2020)

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	სურგულაძე გია, სურგულაძე გიორგი, ქარქაშაძე ირაკლი, მჭედლისვილი არჩილ	ლოგისტიკის მენეჯმენტის მხარდამჭერი საინფორმაციო სისტემის აგება 978-9941-8-2487-6	სტუ. „IT კონსალ-ტინგის სამეცნ. ცენტრი“, თბილისი	380
<p>განხილულია ტვირთების მულტიმოდალური გადაზიდვების მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზებული სისტემის დაპროექტების და მისი პროგრამული რეალიზაციის საკითხები. კერძოდ, შემოთავაზებულია სახმელეთო (რკინიგზა, ავტოტრანსპორტი), საჰაერო (ავიაკომპანიები) და საზღვაო (პორტები და ტერმინალები) საპრობლემო სფეროების სისტემური კვლევის და მოდელირების ამოცანები; სისტემის ვებ-პორტალების, მონაცემთა განაწილებული გლობალური ბაზებისა და მომხმარებელთა ინტერფეისების აგების ამოცანების გადაწყვეტა დაპროექტების CASE- და დაპროგრამების ჰიბრიდული და მობილური ტექნოლოგიებით. აგებულია მულტიმოდალური გადაზიდვის პროცესების სტანდარტულ და არასტანდარტულ მდგომარეობათა დიაგრამები. განხილულია ავიაკომპანიების მენეჯმენტის ავტომატიზაციის, სისტემის ინფრასტრუქტურის საიმედოობის, ავიაციაში თანამედროვე პროგრამული და აპარატურული უზრუნველყოფის გამოყენების საკითხები. მაღალმწარმოებლური, მტყუნებებისადმი მდგრადი გამოთვლითი სისტემების პროექტირების მეთოდები, რომლის ძირითადი მახასიათებელია სისტემის მაქსიმალური გამტარიანობა. მულტიმოდალური გადაზიდვების სისტემის პროგრამული აპლიკაცია რეალიზებულია სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურით, კოდის ოპტიმიზაციის ალოგორითმების გამოყენებით, რაც, უზრუნველყოფს სისტემის მდგრადობას და ცვლილებებზე ადაპტირებადობას. მონოგრაფია გამიზნულია ინფორმატიკის, მართვის საინფორმაციო სისტემებისა და ლოგისტიკის მენეჯმენტის სპეციალობის სტუდენტებზე, დოქტორანტებსა და ამ საკითხებით დაინტერესებულ მკითხველზე. (Sugu Logistics IS.pdf (gtu.ge))</p>				
2	ჩოგოვაძე გ., სურგულაძე გ., გულიტაშვილი მ., დოლიძე ს.	პროგრამული აპლიკაციების ხარისხის მართვა: ტესტირება და ოპტიმიზაცია. ISBN 978-9941-20-629-2.	სტუ. „IT კონსალ-ტინგის სამეცნ. ცენტრი“, თბილისი	363
<p>განიხილება ინფორმაციული სისტემების პროგრამული აპლიკაციების ხარისხის მენეჯმენტის საკითხები, კერძოდ მათი შექმნის ბიზნესპროცესების ობიექტორიენტირებული ანალიზი, დაპროექტება,</p>				

დეველოპმენტი, ტესტირება, ოპტიმიზაცია და დანერგვა. წარმოდგენილია პროგრამული პროდუქტის ხარისხის შეფასებისა და მართვის მეტრიკების და არსებული ინსტრუმენტების მიმოხილვა საერთაშორისო სტანდარტების საფუძველზე. ხარისხის სრულყოფის მიზნით გამახვილებულია ყურადღება მოდულირი (Unit) ტესტირების გამოყენებაზე სატესტო პროგრამული აპლიკაციების შექმნისას მათი სასიცოცხლო ციკლის მენეჯმენტის ეტაპებზე. განხილულია ტესტირების, ვერიფიკაციის და ვალიდაციის საკითხები, ავტომატური ტესტირების გამოყენების პრაქტიკული ამოცანა Coded UI ტესტ-სცენარი და მისი რეალიზაცია Visual Studio, Microsoft Test Manager და Selenium RC/WebDriver/AutoIT პროგრამული ინსტრუმენტებით, მონოგრაფიაში შეტანილია სტუ-ს UNESCO-ს და მართვის ავტომატიზებული სისტემების კათედრების ერთობლივი სამეცნიერო კვლევის შედეგები. მათი გამოყენება შეუძლიათ ინფორმატიკის სპეციალობის სტუდენტებს და პროგრამული უზრუნველყოფის ხარისხის მენეჯმენტის საკითხებით დაინტერესებულ მკითხველს. ([Surgu SoftwareQuality.pdf \(gtu.ge\)](#))

3	ოთარი შონია, კორნელი ოდიშარია, ნინო წიკლაური, სალომე ოდიშარია	საწარმოს ეკონომიკური და ინფორმაციული უსაფრთხოების უზრუნველყოფის ძირითადი ასპექტები. ISBN 978-9941-8-2538-5	სტუ. „IT კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი“, თბილისი	162
---	--	--	---	-----

მონოგრაფიაში ცხადადაა დასაბუთებული, რომ სახელმწიფოს მკაფიოდ უნდა ქონდეს განსაზღვრული თავისი ქვეყნის ეკონომიკური უსაფრთხოების (ეკუ) უზრუნველყოფის სტრატეგია და ის აუცილებლად უნდა მოიცავდეს ქვეყანაში ფუნქციონირებადი საწარმოების, სხვა სუბიექტების და ობიექტების, ეკუ უზრუნველყოფისათვის ხელსეწყობას, რაც აუცილებლად დაფიქსირებული უნდა იყოს საკანონმდებლო, ადმინისტრაციულ და პროცედურულ დონეებზე.

ქვეყნის ეკუ უზრუნველყოფაში არსებული მდგომარეობის სიტუაციური ანალიზისათვის და შესაბამისი შეფასებების, გადაწყვეტილებების გამოსამუშავებლად უნდა არსებობდეს სიტუაციური ცენტრი (სც) შესაბამისი ერთიანი ინფორმაციული სივრცის სისტემით, რომლის მეშვეობითაც მოხდება ეკუ-თან დაკავსირებული სანდო, ღირებული, დროული და საჭირო ინფორმაციის მიღება ეკუ როგორც შიდა ასევე გარეშე ობიექტების, სუბიექტებისაგან. ეს კი იმაზე მიგვითითებს, რომ საწარმოს, როგორც ერთ-ერთ უმთავრეს ობიექტს სახელმწიფოს ეკუ სისტემაში, და ასევე როგორც მიზანდასახულ სისტემას, უნდა გააჩნდეს შესაძლებლობა თანამედროვე გლობალიზაციისა და ტექნოლოგიების თავბრუდამხვევი განვითარების პირობებში შერჩეული სტრატეგიების შეუფერხებელი რეალიზება, საკუთარი ეკუ უზრუნველყოფა, უნდა გააჩნდეს სც, რომლის უმთავრესი ამოცანა უნდა იყოს დაგეგმილი სტრატეგიების ეტაპების შესრულება, მიღებული შედეგების, გასატარებელი ცვლილებების შესაძლო ვარიანტების გამომუშავება და საწარმოს მმართველი ხელმძღვანელობისთვის წარდგენა. სც ერთდროულად დაკავსირებული უნდა იყოს სახელმწიფოს ეკუ უზრუნველყოფის სც-თან, როგორც მისი წყარო-ელემენტი. საამისოდ ეკუ სისტემის ფუნდამენტალურ საყრდენს წარმოადგენს თანამედროვე საწარმოს მართვის ავტომატიზებული საინფორმაციო სისტემა, ინფორმაციული უსაფრთხოების (იუ) სამსახური. ეკუ და იუ სისტემების ერთობლივი ფუნქციონირება მნიშვნელოვნად აამაღლებს საწარმოს ეკუ დონეს, ვინაიდან ძალიან ადვილდება ურთულესი სიტუაციური მართვის დანერგვა-გამოყენება.

4	სურგულაძე გ., პეტრიაშვილი ლ.	მონაცემთა საცავების აგება (Data Warehouse) ISBN 978-9941-8-2871-3	სტუ-ის „IT-კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი“, თბილისი	225 გვ.
---	-------------------------------------	---	---	---------

განხილულია კორპორაციული მენეჯმენტის მხარდამჭერი საინფორმაციო სისტემების ასაგებად მონაცემთა საცავების დაპროექტებისა და პროგრამული რეალიზაციის საკითხები. ყურადღება გამახვილებულია განსაკუთრებით დიდი მონაცემების დამუშავების და შენახვის თანამედროვე მეთოდებზე და ინსტრუმენტულ საშუალებებზე. შემოთავაზებულია ინტერნეტ-ბიზნესის განაწილებული ობიექტების კლსიფიკაციის, მართვის პრობლემებისა და მათი გადაწყვეტის ახალი მექანიზმების შემუშავების ამოცანები ინტეგრირებული ინფორმაციული საცავების აგების საფუძველზე. ბიზნეს-მონაცემების მრავალგანზომილებიანი ანალიტიკური ამოცანების გადასაჭრელად განხილულია OLAP (ოპერატიული ანალიტიკური დამუშავების) და Data Mining (მონაცემთა ინტელექტუალური ანალიზის) სისტემები. გამოკვლეულია მათი ოპტიმალური ფუნქციონირების მახასიათებლები რიგების თეორიისა და პეტრის სტოქასტური ქსელების გამოყენების საფუძველზე. წარმოდგენილია პრაქტიკული მაგალითების სპექტრი განსხვავებული დარგის ობიექტებისათვის.

4. 2. სახელმძღვანელოები (2020)

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	სურგულაძე გ., კაკაშვილი გ., მარტიაშვილი გ.	მობილური აპლიკაციების დეველოპმენტის საფუძვლები (Java, Android). ISBN978-9941-8-2488-3	სტუ. „IT კონსალტინგ სამეცნიერო ცენტრი“, თბილისი	176
<p>განხილულია მობილური აპლიკაციების აგების საფუძვლები, მათი დაპროგრამების მეთოდოლოგია და ძირითადი პრინციპები Android ოპერაციული სისტემისათვის. გადმოცემულია მობილური აპლიკაციის სასიცოცხლო ციკლის ეტაპები, სისტემის ბიზნეს-მოთხოვნების ფორმირების, დაპროექტების/დიზაინის (UI/UX), პროგრამული დეველოპმენტის (Java და Kotlin ენები), ტესტირების, დანერგვისა და თანხლების პროცესების გათვალისწინებით. წიგნის ორიგინალური მხარეა მობილური აპლიკაციების აგება და გამოყენება ტელეფონის სფეროში, კერძოდ, მობილურებში შემავალი და გამავალი ზარების და SMS/MMS-ების მონიტორინგისთვის Intent-ების გამოყენებით, აგრეთვე ლოკაციის სერვისებისა და რუქის ანიმაციისთვის და სხვ. პრაქტიკული რეალიზაციის მაგალითები წარმოდგენილია გადაუდებელი დახმარებისა და საგანგებო სიტუაციებისათვის („112“). მონოგრაფიული სახელმძღვანელო განკუთვნილია მართვის საინფორმაციო სისტემების (MIS) და გამოყენებითი პროგრამული ინჟინერიის (AppSE) სპეციალობის სტუდენტებისა და განხილული საკითხებით დაინტერესებული მკითხველისათვის. SurgMobAppAndr.pdf (gtu.ge)</p>				
2	ქართველიშვილი ი, ნარეშელაშვილი გ.	ოპერაციათა კვლევა	სტუ-ს „IT კონსალტინგ სამეცნიერო ცენტრი“, თბილისი	333

განხილულია ინფორმატიკისა და კომპიუტერული მეცნიერებების სფეროს ისეთი მნიშვნელოვანი დისციპლინა და სამეცნიერო მიმართულება, როგორცაა „ოპერაციათა კვლევა“. გადმოცემულია როგორც მისი ძირითადი ცნებები, მიზნები და ამოცანები, ასევე საპრობლემო ობიექტების მოდელირების შესაბამისი პრინციპები და მეთოდები

3	ლ. პეტრიაშვილი	ტელემატიკური სისტემები (მეთოდ. მითითებები პრაქტიკული სამუშაოს შესრულებისთვის) 6419	სტუ - 2020	40 გვ
4	ლ. პეტრიაშვილი	საწარმოს რესურსების დაგეგმვა (მეთოდ. მითითებები პრაქტიკული სამუშაოს შესრულებისთვის) 6420	სტუ - 2020	54 გვ

4.4. სტატიები დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	G. Doborjginidze, L. Petriashvili	IMPROVING EFFICIENCY OF INVENTORY IDENTIFICATION SYSTEM https://doi.org/10.29013/ESR-20-1.2-84-88	European Science Review Scientific journal № 1–2 2020 (January – February)	Vienna	5p
2	G. Doborjginidze, L. Petriashvili M. Inaishvili	Improve Efficiency and Reliability of Supply Chains Using Smart Contracts https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/30112020/7225	International Academy Journal Web of Scholar No 8(50) (2020)	Warsaw, Poland 00-773	7p
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)					

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	გ. ჩოგოვაძე, ა. ფრანგიშვილი, გ. სურგულაძე, ლ. პეტრიაშვილი, ნ. თოფურია	„ინფორმატიკის“ - მულტი- დისციპლინური მეცნიერე- ბის თანამედროვე გამოწვე- ვები და საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სადოქტორო პროგრამის სტრატეგიული მიზნები. ISSN 1512-3979 (print), DOI: https://doi.org/10.36073/1512-3979	შრ.კრებული „მართვის ავტომატიზებული სისტემები, N1(30). თბ., 2020, გვ. 7-10	სტუ	6

განხილულია დღევანდელი გლობალური პროცესების ურთიერთმიმართების ზოგიერთი პარადოქსული საკითხი, როგორცაა მაგალითად „Covid-19“ პანდემიისა და მსოფლიო „ინფორმაციული საზოგადოების“ ფორმირების შეუქცევადი პროცესები. ამ ფონზე წარმოდგენილია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის „ინფორმატიკის“ - კონცეპტუალურად ახალი სადოქტორო პროგრამის სტრატეგიული მიზნები და ამოცანები, ბაზირებული ინფორმაციისა და კომუნიკაციების ტექნოლოგიების (ICT) სასწავლო სფეროს ევოლუციურ განვითარებაზე.

2	ხ. ქრისტესიაშვილი, გ. ნარეშელაშვილი, ნ. ქრისტესიაშვილი.	პლასტიკური ბარათების მართვის სისტემა Square (POS) Software. ISSN 1512-3979	შრ.კრებული „მართვის ავტომატიზებული სისტემები, N1(30). თბ., 2020, გვ. 34-37	სტუ	4
---	--	---	--	-----	---

განხილულია პლასტიკური ბარათებით გადახდის შესაძლებლობის პრობლემები საქართველოს ბაზარზე. მცირე მეწარმეები და სავაჭრო ობიექტები ვერ სთავაზობენ მომხმარებლებს ასეთ სერვისს, რაც მათ კონკურენტუნარიანობას და მოგებას, ხშირ შემთხვევაში, საგრძნობლად ამცირებს. ერთი მხრივ ეს ხდება იმიტომ, რომ პლასტიკური ბარათის მფლობელები, ჩვეულებრივ, უფრო მეტს ხარჯავენ, რადგან არ არიან შეზღუდულნი ნაღდი ფულის ოდენობით. გარდა ამისა, როგორც მომხმარებლის, ასევე კომპანიებისთვის პლასტიკური ბარათით გადახდა შედარებით მოსახერხებელია და უსაფრთხო. აქედან გამომდინარე, იგი დროის და მატერიალური რესურსის ეფექტურად გამოყენებას უწყობს ხელს. მცირე ბიზნესის კონკურენტუნარიანობის გასაზრდელად ნაშრომში წარმოდგენილია მსოფლიო ბაზარზე დანერგილი პლასტიკური ბარათით გადახდის აპრობირებული მეთოდი, რომელიც Square აპლიკაციით ხორციელდება.

3	ა. კეკელიძე, ც. ქორჩილავა, ც. ფხაკაძე	ალგორითმების შემუშავება და უსაფრთხოების დაცვის კონკრეტული პროცედურები დრუბლოვან გამოთვლებში.	შრ.კრებული „მართვის ავტომატიზებული სისტემები, N1(30). თბ., 2020, გვ.67-73	სტუ	7
---	---	---	---	-----	---

		ISSN 1512-3979			
<p>განხილულია დიდ მონაცემთა განთავსების საკითხები ღრუბლოვან მეხსიერებაში, მათი ასახვა სხვადასხვა ფორმატის სახით, როგორცაა, მაგალითად, ტექსტური, აუდიო, ვიდეო და სხვ. ფორმა. დარგის სპეციალისტთა ლიტერატურული მიმოხილვა ღრუბლოვანი გამოთვლებში. არსებობს მრავალი ალგორითმი, რომლებიც შემუშავებულია სპეციალურად ღრუბლოვან ტექნოლოგიებთან სამუშაოდ. ნაშრომში წარმოდგენილია ღრუბლებში განთავსებულ მონაცემთა უსაფრთხოების მიზნით სპეციალური ალგორითმების შემუშავების კონცეფცია და მისი რეალიზაცია, რომლებშიც გაითვალისწინება უსაფრთხოების დაცვის კონკრეტული პროცედურები.</p>					
4	ნ. თოფურია, ნ. ლომიძე, მ. კაშიბაძე.	MICROSOFT SERVICES ANALYTICS ინსტრუმენტის გამოყენება ღრუბლოვან ტექნოლოგიებში ISSN 0235-8417	შრ.კრებული „მართვის ავტომატიზებული სისტემები, N1(30). თბ., 2020, გვ.92-96		5
<p>განხილულია დისტანციური სწავლების პროცესში ახალი ვირტუალური სასწავლო პროგრამების განვითარებისა და მოდერნიზაციის საკითხები თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების ბაზაზე. შემუშავებულია კონცეფცია, რომელიც ახდენს მონაცემთა ანალიზს მომხმარებლების ინტერესიდან გამომდინარე. იგი ითვალისწინებს რეალურ დროში ზუსტი ინფორმაციის ვიზუალიზაციას სწავლების სხვადასხვა პერიოდში</p>					
5	ო. შონია, ი. ქართველიშვილი, ლ. შონია	კორპორაციული სისტემების ინფორმაციული უსაფრთხოების უზრუნველყოფასთან დაკავშირებული რისკების ანალიზი ISSN 1512-0996.	შრ.კრებული „მართვის ავტომატიზებული სისტემები, N1(30). თბ., 2020, გვ.109-112	სტუ	4
<p>განხილულია კორპორაციული სისტემების ინფორმაციული უსაფრთხოების პრობლემები და რისკებთან დაკავშირებული საკითხები. წარმოდგენილია უსაფრთხოების რისკების ანალიზი. ყურადღება გამახვილებულია იმ გარემოებაზე, თუ როგორი წარმატებით შეიძლება იქნას გამოყენებული კორპორაციული ქსელები სხვადასხვა კომპანიის ბიზნესპროცესებში. აგრეთვე მოცემულია კორპორაციული ქსელის სხვადასხვა ქვესისტემის გრაფიკული სქემები.</p>					
6	ო. შონია, ი. ქართველიშვილი, ლ. შონია	უსადენო ქსელების უსაფრთხოების საკითხები და მათი ანალიზი ISSN 2233-3266	შრ.კრებული „მართვის ავტომატიზებული სისტემები, N1(30). თბ., 2020, გვ.113-118	თბილისი	6
<p>განხილულია უსადენო ქსელები, მასთან დაკავშირებული უსაფრთხოების პრობლემები, ჩატარებულია მათი ანალიზი. წარმოდგენილია სქემატურად უსადენო ქსელების გამოყენებასთან დაკავშირებული საფრთხეების ყველაზე გავრცელებული ფორმები. თითოეული მათგანი დახასიათებულია თავისი თვისებებით. მოცემულია რეკომენდაციები უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით.</p>					

7	გ. სურგულაძე, დ. გულუა, ბ. გელაძე	კორპორაციული ქსელის იმიტაციური მოდელის აგება რიგების თეორიის და პეტრის ქსელების საფუძველზე ISSN 1512-0996.	შრ.კრებული „მართვის ავტომატიზებული სისტემები, N1(30). თბ., 2020, გვ.131-136	სტუ	6
---	---	---	---	-----	---

განხილულია კორპორაციული საინფორმაციო ქსელის კლიენტ-სერვერული არქიტექტურა და მისი ბიზნესპროცესების მართვის იმიტაციური მოდელის აგების საკითხები რიგების თეორიისა და პეტრის სტოქასტური ქსელის საფუძველზე. რიგების თეორიის WinPetsy და პეტრის ქსელის Visual Object Net++ ინსტრუმენტების გამოყენებით ჩატარებულია კორპორაციული ქსელის ძირითადი მახასიათებლების მნიშვნელობათა განსაზღვრა და მათი შედარებითი ანალიზი.

8	გ. ჯანელიძე, ნ. ბერიძე	„ჭკვიანი სწავლების“ გამოწვევები თანამედროვე რეალობაში	ჟურნალი „სპექტრი“ #4. 2020	თბილისი, სდასუ	6
---	---------------------------	---	----------------------------	-------------------	---

წარმოდგენილია „ჭკვიანი უნივერსიტეტის“ და „ჭკვიანი სასწავლო პროცესის“ ანალიზი და სერვისების მიმოხილვა, რომელიც სადღეისოდ არის სწრაფად განვითარებადი და ქმნის თანამედროვე სწავლისა და სწავლების ახალ შესაძლებლობებს. დამუშავებულია „ჭკვიანი სასწავლო კურსის“ მოდელი, სადაც ჩანს ტექნიკური და პროგრამული უზრუნველყოფის ურთიერთმერწყმის მიზანშეწონილობა. ამავდროულად, ნებისმიერი საგანმანათლებლო დაწესებულების სასწავლო პროცესის მართვა ვერ იქნება სრულყოფილი და ეფექტური თანამედროვე ინსტრუმენტული საშუალებების გამოყენების გარეშე. ამდენად, ნაშრომში შემოთავაზებულია სასწავლო პროცესის მართვის ამოცანების გადაწყვეტა მონაცემთა ოპერატიული და ინტელექტუალური ანალიზის (Data Mining) მეთოდების გამოყენებით. კერძოდ, სასწავლო პროცესის მონიტორინგის შედეგად მიღებული მონაცემების ანალიზი მონაცემთა საცავისა და OLAP (Online Analytical Processing) ტექნოლოგიის გამოყენებით.

9	ი. ქართველიშვილი, თ. თოდუა	საცნობარო სამართლებრივ სისტემებში ნორმატიულ-სამართლებრივი დოკუმენტების ურთიერთკავშირის მათემატიკური მოდელის დამუშავება	15Th International Silk Road Virtual Conference. აბრეშუმის გზის მე-15 დისტანციური საერთაშორისო კონფერენცია. Tbilisi, Georgia, October 09-10, 2020	ქ. თბილისი, International Silk Road Virtual Conference	5
---	-------------------------------	--	---	---	---

წარმოდგენილია საცნობარო სამართლებრივ სისტემებში ნორმატიულ-სამართლებრივი დოკუმენტებისა და მათი ურთიერთკავშირის მათემატიკური მოდელის დამუშავების პროცესები. განხილულია ნორმატიულ-სამართლებრივ დოკუმენტებში პოტენციურად საშიში სიტუაციების თეორიული და ექსპერიმენტული კვლევის საკითხები, განსხვავებული ტიპის ნორმატიულ-სამართლებრივი დოკუმენტების ურთიერთკავშირის დადგენის ამოცანები. ეს ურთიერთკავშირი დამოკიდებულია დოკუმენტების დროის მიხედვით განსაზღვრულ მოქმედებაზე. წარმოდგენილია ის ფაქტორები, რომელთა შესრულება აუცილებელია ამ დოკუმენტებში პოტენციურად საშიში სიტუაციების ამოსაცნობად.

10	ნ. თოფურია, თ. ქსოვრელი,	სოფლის მეურნეობის IoT სენსორების მონიტორინგი Ms Power BI-ის ბაზაზე	შრ.კრებული „მართვის ავტომატიზებული სისტემები, N2(31). თბ., 2020, გვ.71-76	თბილისი, სდასუ	6
----	--------------------------	--	---	-------------------	---

აღწერილია IOT (Internet of Things) - თანამედროვე ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების სისტემა, რომელიც სენსორების დახმარებით ფერმერს ეხმარება საკუთარი მეურნეობის კონტროლში. IOT ტექნოლოგიების დახმარებით სოფლის მეურნეობის მრავალი ასპექტის ტრანსფორმაცია შესაძლებელია, ინფორმაცია კლიმატური პირობების შესახებ, საწარმოო რისკების შემცირება, დანახარჯების მართვა და საწარმოო ნარჩენების შემცირება, ბიზნესის ეფექტიანობის გაზრდა ა.შ. ნაშრომში აღწერილია Power BI-ის ბაზაზე რეალური დროის სისტემის დაპროექტების ეტაპები. სენსორებიდან მიღებული მონაცემები ხელს შეუწყობს მონაცემთა ანალიზს, რაც ფერმერს საშუალებას მისცემს დისტანციურად მართოს საკუთარი ფერმა და ბიზნეს ოპერაციების უმეტესობა ჰქონდეს ავტომატიზირებული.

11	ლ. პეტრიშვილი, ნ. ნოზაძე	სწავლების და სწავლის ინოვაციური მეთოდები	საქართველოს განათლების მეცნიერებათა აკადემია სამეცნიერო ჟურნალი N2/18 26/12/2020	საქართველო, თბილისი 2020	6 გვ.
12	მ. ნოზაძე, ლ. პეტრიშვილი	ლიზინგი და მასთან დაკავშირებული ფუნქციების ინტეგრაცია მიწოდების ჯაჭვთან ISBN 978-9941-13-952-9	გლობალიზაციის გამოწვევები ეკონომიკისა და ბიზნესში ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თსუ - ის გამომცემლობა, 2020	საქართველო, თბილისი თსუ - 2020	6 გვ
13	ლ. პეტრიშვილი, თ. კაიშაური, მ. ინაიშვილი	კოვიდ 19 - ის გავლენა მიწოდების ჯაჭვზე	გლობალიზაცია და ბიზნესის თანამედროვე გამოწვევები 2020	საქართველო, თბილისი სტუ - 2020	5 გვ

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Kachiashvili K.J.	Information Technologies for Control and Management of Environmental Water Quality.	<i>Acta Scientifica Microbiology</i> , (ISSN: 2581-3226) (2020) 3(11)	<i>Acta Scientifica</i> IF = 1.125	89-94
2	Kachiashvili K.J. and Kachiashvili J.K.	Indexes for Classification of Populations According to the Intensity of Cancer Diseases. ACRCI.MS.ID..000543. DOI: 10.33552/ACRCI.2020.02.000543	<i>Advances in Cancer Research & Clinical Imaging</i> , (2020) 2(4)	Ris Publishers	1-6
3	Kachiashvili K.J., Kachiashvili J.K.	CBM for Testing Multiple Hypotheses with Directional Alternatives in Sequential	(2020) <i>Sequential Analysis</i> , 39(1)	Taylor & Francis IF = 0.567	115-131

and Prangishvili I.A.	Experiments. DOI: 10.1080/07474946.2020.1727166		
--------------------------	--	--	--

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. სტატიაში აღწერილია ორიგინალური კომპიუტერული ტექნოლოგიები ბუნებრივი წყლის ობიექტების ეკოლოგიური მდგომარეობის კონტროლისა და მართვისათვის, რომელიც შემუშავებულია ავტორის ხელმძღვანელობითა და უშუალო მონაწილეობით. კერძოდ, მოკლედ აღწერილია მათი მიზანი, შესაძლებლობები და თავისებურებები. მოკლედ არის აღწერილი მათი გამოყენებით გადაჭრილი პრობლემების მოკლე აღწერა.

2. 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 რაოდენობის შემცირებისა და მკურნალობის ხარისხის ამაღლების მიზნით. კვლევისათვის გამოყენებული იქნა მათემატიკური სტატისტიკის კლასტერ ანალიზის მეთოდები, რომლის უშუალო გამოყენება განხორციელდა უნივერსალური სტატისტიკური პროგრამული პაკეტის SPSS-ის გამოყენებით. დასახული მიზნის მისაღწევად შემოტანილი იქნა დაავადების ინდექსის ცნება და განისაზღვრა მისი რამოდენიმე ვარიანტი. ინდექსების გამოყენებით კვლევის შედეგებმა აჩვენეს, რომ მათი საშუალებით შეიძლება ობიექტურად მოვახდინოთ ქვეყნის დასახლებული პუნქტებისა და რეგიონების დაჯგუფება სიმსივნური დაავადების გავრცელების ინტენსიურობის მიხედვით.

3. მარტივი ძირითადი ჰიპოთეზის შემოწმება რთულ ალტერნატივთან მიმართებაში არის კარგად შესწავლილი პრობლემა მრავალ სამეცნიერო შრომაში (Marden, 2000; Anderson, 1982; Wijnsman, 1967; Berger and Pericchi, 1996; Kass and Wasserman, 1996; Gomez-Villegas et al., 2009; Duchesne and Francq, 2014; Bedbur et al. 2013). არც ისე დიდი ხნის წინათ, მრავალ გამოყენებებში, დაიწყო პრობლემების განხილვა, როდესაც საჭიროა ალტერნატიულ ჰიპოთეზასთან დაკავშირებით არა მარტო გადაწყვეტილების მიღება არამედ, აგრეთვე, პარამეტრის მნიშვნელობებს შორის განსხვავებების მიმართულების გარკვევა, რომელიც განპირობებულია ძირითადი და ალტერნატიული ჰიპოთეზებით, ანუ მნიშვნელოვანია გადაწყვეტილების მიღება პარამეტრი ასწრებს თუ ჩამორჩება ძირითადი ჰიპოთეზით განსაზღვრულ მნიშვნელობას (Kaiser, 1960; Leventhal and Huynh, 1996; Finner, 1999; Jones and Tukey, 2000; Shaffer, 2002; Bansal and Sheng, 2010; Bansal et al., 2016). ასეთი პრობლემა აქტუალურია, მაგალითად, მიკროარეების მონაცემთა ანალიზისას, გამოსახულებათა ანალიზისას, ბიოლოგიურ გამოყენებებში და გენეტიკურ კვლევებში (Bansal and Miescke, 2013; Bansal and Sheng, 2010).

პარამეტრული მოდელებისათვის ეს პრობლემა შეიძლება ფორმულირებული იქნას ასე

$$H_0 : \theta = \theta_0 \text{ vs. } H_- : \theta < \theta_0 \text{ or } H_+ : \theta > \theta_0, \quad (1)$$

სადაც θ არის მოდელის პარამეტრი, θ_0 არის ცნობილი. ამ ალტერნატიულებს ეწოდებათ ასიმეტრიული ან მიმართული ალტერნატიულები.

ბევრ გამოყენებებში მრავალი ასიმეტრიული ჰიპოთეზის შემთხვევა არის განხილული, ანუ შესამოწმებელი ჰიპოთეზები არიან შემდეგნაირი (Bansal et al., 2016; Bansal and Miescke, 2013; Benjamini and Hochberg, 1995; Finner, 1999; Shaffer, 2002; Kachiashvili et al., 2020)

$$H_i^{(0)} : \theta_i = 0 \text{ vs } H_i^{(-)} : \theta_i < 0 \text{ or } H_i^{(+)} : \theta_i > 0, \quad i = 1, \dots, m. \quad (2)$$

სადაც m არის $\theta_1, \dots, \theta_m$ პარამეტრებთან დაკავშირებით ინდივიდუალური ჰიპოთეზების რაოდენობა, რომლებიც უნდა შემოწმდეს $\mathbf{X} = (X_1, X_2, \dots, X_m)$ ტესტ სტატისტიკით, სადაც $X_i \approx f(x_i | \theta_i)$.

მრავალ შემთხვევაში, განსაკუთრებულად ბიო-სამედიცინო გამოკვლევებისას, ჰიპოთეზების რაოდენობა არის ძალზე დიდი (Bansal et al., 2016). დიდი რაოდენობის მრავლობითი ჰიპოთეზების შესამოწმებლად, დასახული მიზნისაგან დამოკიდებულებით, მრავალი სხვადასხვა კრიტერიუმი გამოიყენება. მაგალითად, შედარების ტიპის შეცდომის დონე (შტმდ (*CWER*)), ოჯახური ტიპის შეცდომის დონე (ოტმდ (*FWER*)) და არაჰემარიტი აღმოჩენის დონე (აად (*FDR*)) ან დადებითი არაჰემარიტი აღმოჩენის დონე (დაად (*pFDR*)) (Benjamini and Yekutieli, 2005; Chow, 2011). კარგად არის ცნობილი, რომ ამ კრიტერიუმებს შორის არსებობს შემდეგი დამოკიდებულება: „როდესაც ძალზე ბევრი ტესტი უნდა იყოს გამოყენებული, დაად (*FDR*) (ან სხვა ალტერნატიული ფორმა, როგორცაა დაად (*pFDR*)) წარმოადგენს იმედისმომცემ ალტერნატივას (ხშირად უფრო მაღალი სიმძლავრის მქონეს) შედარების ტიპის შეცდომებს (შტმ (*CWE*)) შორის“ (იხ., მაგალითად, პროფესორ დ. ედვარდსის კომენტარი სტატისტიკისათვის (Benjamini and Yekutieli, 2005)).

როდესაც ალტერნატივები არიან ასიმეტრიულები, მიმართული არაჰემარიტი აღმოჩენის დონე (მაად (*DFDR*)) ან შერეული მიმართული არაჰემარიტი აღმოჩენის დონე (*შმაად* (*mdFDR*)) არის გამოყენებული (Bansal et al., 2016). ოპტიმალური პროცედურები, რომლებიც აკონტროლებენ მაად (*DFDR*) ან *შმაად* (*mdFDR*) იყენებენ ორ ბოლიან პროცედურებს იმ პირობით, რომ ასიმეტრიული ალტერნატივები არიან სიმეტრიულად განაწილებული. ამიტომ, გადაწყვეტილების წესი არის სიმეტრიული ძირითადი ჰიპოთეზით განსაზღვრული პარამეტრის მნიშვნელობის მიმართ (Shaffer, 2002; Benjamini and Yekutieli, 2005). ექსპერიმენტებისათვის, რომლებშიც ალტერნატიული ჰიპოთეზების განაწილებები არიან ასიმეტრიულები, ასიმეტრიული გადაწყვეტილების წესი, რომელიც დაფუძნებულია ასიმეტრიულ ნორმალურ პრიორულ ალბათობებზე და ტესტირებისათვის იყენებს ბაისის მეთოდოლოგიას, შემოთავაზებულია შრომაში (Bansal et al., 2016). აქ თეორიულად დამტკიცებულია „რომ ასიმეტრიული პრიორული ალბათობები იძლევა მაღალ სიმძლავრეს სწორე აღმოჩენების რაოდენობაში ვიდრე სიმეტრიული პრიორული ალბათობები“. ეს შედეგი დადასტურებულია იმიტაციური მოდელირებით განხორციელებული გამოკვლევით, რომლითაც დარდება შემოთავაზებული წესი სიხშირულ წესთან და ნაშრომში (Benjamini and Yekutieli, 2005) შემოთავაზებულ წესთან.

ჰბმ (CBM)–ზე დაფუძნებული მიმდევრობითი მეთოდი მრავლობითი ჰიპოთეზების შესამოწმებლად განხილული იყო ნაშრომში (Kachiashvili, 2014), სადაც ნაჩვენებია იყო, რომ ორივეს, ოჯახური ტიპის შეცდომის დონის და ოჯახური ტიპის სიმძლავრის საკონტროლებლად ის იყენებს ამონარჩევს მნიშვნელოვნად მცირე დაკვირვების შედეგებით ვიდრე ბონფერონის ან ურთიერთ გადაკვეთის სქემა, რომელიც იყენებს მაღლა აღმავალ და დაბლა დაღმავალ მეთოდებს მრავლობითი შედარებისას მიმდევრობით დადამუშავებებში. ახალი მეთოდი აღემატება ადრე შემოთავაზებულ ტესტირების მეთოდებს ამონარჩევის მოსალოდნელი ზომის არსებითი შემცირებით. რადგან პირობითი ბაისის მეთოდი (ჰბმ (CBM)) შეიძლება გამოყენებული იქნას სიმეტრიული და ასიმეტრიული ჰიპოთეზებისათვის რაიმე ცვლილების გარეშე და იმის მხედველობაში მიღებით, რომ მას შეუძლია გაითვალისწინოს ასიმეტრიულობა მარტივად როგორც პრიორულ განაწილებებში, ასევე შეზღუდვების დონეებში, ვფიქრობთ, რომ ჰბმ (CBM)–ის მიდგომის გამოკვლევა ასიმეტრიული მრავლობითი ჰიპოთეზებისათვის საინტერესო და პერსპექტიულია. აღნიშნულზე დაყრდნობით, ჰბმ (CBM)–ის გამოყენება ორივე, ინდივიდუალური და მრავლობითი ასიმეტრიული ჰიპოთეზებისათვის არის განხილული ქვემოთ აად (*FDR*)–თან კონტექსტში.

ჰბმ (CBM)–ის ერთ-ერთი შესაძლო ფორმულირება ასიმეტრიული ჰიპოთეზების შემოწმებისათვის განხილულია პარაგრაფ 2–ში და დამტკიცებულია, რომ შეიძლება ჰბმ (CBM)–თვის სასურველ დონეზე კონტროლირებული იყოს არაჰემარიტი აღმოჩენის დონე (აად (*FDR*)). აქ აგრეთვე დამტკიცებულია, რომ მიმდევრობითი ტესტი შექმნილი ჰბმ (CBM)–ის განხილული ფორმულირებისათვის ყოველთვის იძლევა მარტივ გადაწყვეტილებას შემოსაზღვრული *შმაად* (*mdFDR*)–ით. პარაგრაფ 3–ში მოცემულია ჰბმ (CBM)–ის

გამოყენება მრავლობითი ჰიპოთეზების ტესტირებისათვის. ამასთანავე, მოცემულია თეორემები, რომლებიც ამტკიცებენ, რომ შესაძლებელია აად (*FDR*)–ის კონტროლი სასურველ დონეზე. პარაგრაფ 2–ში მიღებული ფორმულების ზოგიერთი კონკრეტიზაცია ნორმალური (ძირითადი ჰიპოთეზისას) და წაკვეთილი ნორმალური (ალტერნატიული ჰიპოთეზისას) განაწილებებისათვის მოცემულია პარაგრაფ 4–ში. შემოთავაზებული თეორიული შედეგების გამოკვლევები სიმულაციით, ინდივიდუალური და მრავლობითი ასიმეტრიული ჰიპოთეზებისათვის, მოცემულია პარაგრაფ 5–ში. ზოგიერთი გამოთვლის შედეგების განხილვა და დასკვნები მოცემულია, შესაბამისად, პარაგრაფებში 6 და 7.

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	Kachiashvili K.J.	Modeling of Multidimensional Gaussian Markov Real Processes Having Memory with Given Accuracy	XI Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union, Batumi, Georgia, 27-29 August, 2020. 96-97.
2	Kachiashvili K.J.	Identification of regression dependences at passive and active experiments	The XXXIV International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics of Ivane Javakhisvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia, 16-19 September, 2020. 41-42.

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	Kachiashvili K.J., Prangishvili I.A. and Kachiashvili J.K.	Quasi-optimal rule of testing directional hypotheses	International conference “Strategic Management, Decision Theory & Data Science”, Kolkata, India, 4-6 January, 2020. 45-46.
2	R. Seturidze, N.Topuria,	One of the ways of cooperation between the businesses and the universities – Unified data management using the Business Intelligence portal.	7th Business Systems Laboratory International Symposium SOCIO-ECONOMIC ECOSYSTEMS, JANUARY 22-24, 2020 - ALICANTE, SPAIN

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა ხელმძღვანელის მითითებით

5 პროფესორი, 1 ასოცირებული პროფესორი, 3 მოწვეული პროფესორი

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალის მიერ შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	კიბერ ინციდენტებზე რეაგირების პლატფორმა 5G ფიჭური ქსელებისთვის (კრიპტოგრაფია, აპარატული უზრუნველყოფის უსაფრთხოება)	2020-2021	მაქსიმ იავიჩი (პროექტის ხელმძღვანელი); გიორგი იაშვილი (მკვლევარი); რომან ოდარჩენკო (მკვლევარი); სერგეი გნატიუკი (მკვლევარი); ავთანდილ გაგნიძე (მკვლევარი); შალვა ხუხაშვილი (მკვლევარი)
2	კომპიუტერული მეცნიერების და კიბერ უსაფრთხოების საბავშვო უნივერსიტეტი (კიბერ უსაფრთხოება)	2020	მაქსიმ იავიჩი (პროექტის ხელმძღვანელი); გიორგი იაშვილი (კოორდინატორი); ავთანდილ გაგნიძე (კოორდინატორი)
3	შემთხვევითი რიცხვების გენერატორები კრიპტოგრაფიისთვის (კრიპტოგრაფია)	2019-2021	მაქსიმ იავიჩი (მკვლევარი); გიორგი იაშვილი (მკვლევარი)
4	მომრავი შემადგენლობის უსაფრთხოების ამალების ახალი მეთოდი ოპტიკურ-ბოჭკოვანი სარელსო წრედების ბაზაზე (აპარატული უზრუნველყოფის უსაფრთხოება)	2019-2022	მაქსიმ იავიჩი (კოორდინატორი); ნიკოლოზ მგებრიშვილი (პროექტის ხელმძღვანელი)
5	ეფექტური პოსტ-კვანტური კრიპტოგრაფიის სქემის მოდელი (კრიპტოგრაფია)	2019-2021	მაქსიმ იავიჩი (მკვლევარი); გიორგი იაშვილი (დოქტორანტი)

6	Jean Monnet "Promoting European Union's Cyber Education" (კიბერ უსაფრთხოება)	2020-2022	მაქსიმ იავიჩი (მკვლევარი & ლექტორი); გიორგი იაშვილი (მკვლევარი & ლექტორი)
7	ERASMUS+	2020-2021	მაქსიმ იავიჩი (მკვლევარი & ლექტორი)

პროექტის მთავარი მიზანია კიბერუსაფრთხოების უახლესი 5G პლატფორმის განვითარება, რომელიც დაფუძნებული იქნება AI/ML (ხელოვნური ინტელექტის/მანქანური სწავლების) ალგორითმებზე, რაც უზრუნველყოფს უსაფრთხოების უმაღლეს დონეს მისი ყველა მომხმარებლისათვის.

Google Corporation, NASA and the Universities Space Research Association (USRA) have teamed up with D-Wave, the manufacturer of quantum processors. Quantum computers will be able to break most, if not absolutely all conventional cryptosystems, that are widely used in practice, for example RSA. RSA cryptosystem is used in different products on different platforms and in different areas. To date, this cryptosystem is integrated into many commercial products, the number of which is growing every day.

Digital signatures have become a key technology for making the Internet and other IT infrastructures secure. Digital signatures provide authenticity, integrity and non-repudiation of data. Digital signatures are very widely used in the identification and the authentication protocols. So, the existence of secure digital signature algorithms is obligatory for cyber security. The digital signature algorithms that are used in practice today are RSA, DSA and ECDSA . They are not quantum immune since their security relies on the difficulty of factoring large composite integers and computing discrete logarithms. Breaking existing crypto systems will entail easy hacking of most products that can grow into a complete chaos. Hash-based digital signature schemes offer an alternative. Like any other digital signature scheme, hash-based digital signature schemes use a cryptographic hash function. Their security relies on the collision resistance of that hash function.

Integration of Georgian with European transport market, putting in action of the transport corridor of Europe-Caucasus-Asia, increase of the country internal freightage and traffic speed have risen new demands towards safety movement of the railway transport, reliable operation of equipment's and decrease of expenses on the technical service, resulting in widening of scientific researches in this direction. One of the basic problems of the railway traffic safety is a monitoring of the rail/wheel-set interaction and timely detection of its undesirable results. In this respect the spans are especially dangerous objects.

Ascertainment of accurate location of the rolling stock, detection of the worn out or damaged wheel-set and rail, control of the load on the axles of the rolling stock and its identification is one of the basic and clew problems of the engineering science. Many works are carried at and numerous devices are created in this direction. In spite of this, research problems in this sphere becomes more and more actual.

Arrangement of the optical-fiber rail circuits of new type on the rail with the use of the tightly attached fiber-optical cable, we consider as an achievement of future of the devices of automatics and tele-mechanics on the way of perfection of the traffic safety and information controlling system of trains.

The project aim is elaboration of a new innovative method, with the help of which will be possible to:

- detect out or damaged wheel-set in the rolling stock;
- detect without fail occupation of the span by the rolling stock;
- ascertain precise location of occupation of the span by the rolling stock;

- determine a place of the worn out or damaged rail (rail);
- identify the rolling stock;
- detect overheated boxes in the rolling stock;
- control the load on the rolling stock axles.

The elaborated method will significantly increase traffic safety of the rolling stock and speed of movement; practically eliminates the catastrophes. For testing of the rolling stocks it will no longer be necessary to arrange and construct the expensive, stationary systems; to displace them on the long distances. Correspondingly, the time waste and expenses on detection of the wheel-set wear and damage will decrease, which results in significant economical effect.

“Promoting European Union’s Cyber Education(PEU-C-E)“is a joint project developed by Business and Technology University and Caucasus University in Georgia which are the only universities concentrating on cybersecurity while also closely aligning with European Union’s values; the aim of the project is to share European experience in cyber education among students, teachers, parents, professors and decision makers with a goal to create safer internet for vulnerable young people.

1.2.

№	დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	პოსტ-კვანტური კრიპტოგრაფია (კრიპტოგრაფია)	2016-2018	მაქსიმ იავიჩი (ახალგაზრდა მეცნიერი) გიორგი იაშვილი (დამხმარე პერსონალი) ავთანდილ გაგნიძე (ხელმძღვანელი)
2	ციფრული ხელმოწერების სქემები პოსტ-კვანტური ომისათვის (კრიპტოგრაფია)	2017-2019	მაქსიმ იავიჩი (მკვლევარი) გიორგი იაშვილი (მკვლევარი) ავთანდილ გაგნიძე (ხელმძღვანელი) ნიკო ინასარიძე (მკვლევარი)
3	DefCamp2018 (კრიპტოგრაფია)	2018	მაქსიმ იავიჩი (სპიკერი)
4	DefCamp2019 (კრიპტოგრაფია)	2019	მაქსიმ იავიჩი (სპიკერი)
5	DeepSec (კრიპტოგრაფია)	2020	მაქსიმ იავიჩი (სპიკერი&სტიპენდიანტი)

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული საგრანტო პროექტი, რომელიც განხორციელდა ასოციაციის გუნდის წევრების მიერ. პროექტი წარმატებით მიმდინარეობდა 2016 წლიდან, მიღებულია გარკვეული შედეგები, რომელიც გავრცელებულია მსოფლიო კიბერ უსაფრთხოების ექსპერტებთან, აგრეთვე ინფორმაცია გავრცელებულია თემატურ საერთაშორისო ჯგუფებში. პროექტი

წარმატებით დასრულდა 2018 წლის იანვარში, მიღებულია შედეგი ახალი პოსტ-კვანტური კრიპტოსისტემის სახით.

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის და უკრაინაში ტექნოლოგიების და მეცნიერების ცენტრის მიერ დაფინანსებული საერთო საგრანტო პროექტი, რომელიც ასევე ხორციელდება ასოციაციის გუნდის წევრების მიერ. პროექტის შედეგად იყო მივიღებული ციფრულ ხელმოწერის სქემა, რომელიც იქნება ეფექტური და უსაფრთხო, და მისი გამოყენება იქნება შესაძლებელი პოსტ-კვანტურ ეპოქაში. პროექტზე მუშაობა დაიწყო 2017 წლის ივლისში და წარმატებით დასრულდა 2019 წელს.

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

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	კიბერ ინციდენტებზე რეაგირების პლატფორმა 5G ფიჭური ქსელებისთვის (CARYS-19-121)	2020-2021	მაქსიმ იავიჩი (პროექტის ხელმძღვანელი); გიორგი იაშვილი (მკვლევარი); რომან ოდარჩენკო (მკვლევარი); სერგეი გნატიუკი (მკვლევარი); ავთანდილ გაგნიძე (მკვლევარი); შალვა ხუხაშვილი (მკვლევარი)
2	კომპიუტერული მეცნიერების და კიბერ უსაფრთხოების საბავშვო უნივერსიტეტი (SPG-19-133)	2020	მაქსიმ იავიჩი (პროექტის ხელმძღვანელი); გიორგი იაშვილი (კოორდინატორი); ავთანდილ გაგნიძე (კოორდინატორი)
3	მომრავი შემადგენლობის უსაფრთხოების ამალების ახალი მეთოდი ოპტიკურ-ბოჭკოვანი სარელსო წრედების ბაზაზე	2019-2022	მაქსიმ იავიჩი (კოორდინატორი); ნიკოლოზ მგებრიშვილი (პროექტის ხელმძღვანელი)
4	ეფექტური პოსტ-კვანტური კრიპტოგრაფიის სქემის მოდელი (YS-19-507)	2019-2021	მაქსიმ იავიჩი (მკვლევარი); გიორგი იაშვილი (დოქტორანტი)

პროექტის მთავარი მიზანია კიბერუსაფრთხოების უახლესი 5G პლატფორმის განვითარება, რომელიც დაფუძნებული იქნება AI/ML (ხელოვნური ინტელექტის/მანქანური სწავლების) ალგორითმებზე, რაც უზრუნველყოფს უსაფრთხოების უმაღლეს დონეს მისი ყველა მომხმარებლისათვის.

Google Corporation, NASA and the Universities Space Research Association (USRA) have teamed up with D-Wave, the manufacturer of quantum processors. Quantum computers will be able to break most, if not absolutely all conventional cryptosystems, that are widely used in practice, for example RSA. RSA cryptosystem is used in different products on different platforms and in different areas. To date, this cryptosystem is integrated into many commercial products, the number of which is growing every day.

Digital signatures have become a key technology for making the Internet and other IT infrastructures secure. Digital signatures provide authenticity, integrity and non-repudiation of data. Digital signatures are very widely used in the identification and the authentication protocols. So, the existence of secure digital signature algorithms is obligatory for cyber security. The digital signature algorithms that are used in practice today are RSA, DSA and ECDSA . They are not quantum immune since their security relies on the difficulty of factoring large composite integers and computing discrete logarithms. Breaking existing crypto systems will entail easy hacking of most products that can grow into a complete chaos. Hash-based digital signature schemes offer an alternative. Like any other digital signature scheme, hash-based digital signature schemes use a cryptographic hash function. Their security relies on the collision resistance of that hash function.

Integration of Georgian with European transport market, putting in action of the transport corridor of Europe-Caucasus-Asia, increase of the country internal freightage and traffic speed have risen new demands towards safety movement of the railway transport, reliable operation of equipment's and decrease of expenses on the technical service, resulting in widening of scientific researches in this direction. One of the basic problems of the railway traffic safety is a monitoring of the rail/wheel-set interaction and timely detection of its undesirable results. In this respect the spans are especially dangerous objects.

Ascertainment of accurate location of the rolling stock, detection of the worn out or damaged wheel-set and rail, control of the load on the axles of the rolling stock and its identification is one of the basic and clew problems of the engineering science. Many works are carried at and numerous devices are created in this direction. In spite of this, research problems in this sphere becomes more and more actual.

Arrangement of the optical-fiber rail circuits of new type on the rail with the use of the tightly attached fiber-optical cable, we consider as an achievement of future of the devices of automatics and tele-mechanics on the way of perfection of the traffic safety and information controlling system of trains.

The project aim is elaboration of a new innovative method, with the help of which will be possible to:

- detect out or damaged wheel-set in the rolling stock;
- detect without fail occupation of the span by the rolling stock;
- ascertain precise location of occupation of the span by the rolling stock;
- determine a place of the worn out or damaged rail (rail);
- identify the rolling stock;
- detect overheated boxes in the rolling stock;
- control the load on the rolling stock axles.

The elaborated method will significantly increase traffic safety of the rolling stock and speed of movement; practically eliminates the catastrophes. For testing of the rolling stocks it will no longer be necessary to arrange and construct the

expensive, stationary systems; to displace them on the long distances. Correspondingly, the time waste and expenses on detection of the wheel-set wear and damage will decrease, which results in significant economical effect.

“Promoting European Union’s Cyber Education(PEU-C-E)“is a joint project developed by Business and Technology University and Caucasus University in Georgia which are the only universities concentrating on cybersecurity while also closely aligning with European Union’s values; the aim of the project is to share European experience in cyber education among students, teachers, parents, professors and decision makers with a goal to create safer internet for vulnerable young people.

2.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	პოსტ-კვანტური კრიპტოგრაფია, YS-15_2.1.2_9	2016-2018	მაქსიმ იავიჩი (ახალგაზრდა მეცნიერი) გიორგი იაშვილი (დამხმარე პერსონალი) ავთანდილ გაგნიძე (ხელმძღვანელი)
2	ციფრული ხელმოწერების სქემები პოსტ-კვანტური ომისათვის	2017-2019	მაქსიმ იავიჩი (მკვლევარი) გიორგი იაშვილი (მკვლევარი) ავთანდილ გაგნიძე (ხელმძღვანელი) ნიკო ინასარიძე (მკვლევარი)

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული საგრანტო პროექტი, რომელიც განხორციელდა ასოციაციის გუნდის წევრების მიერ. პროექტი წარმატებით მიმდინარეობდა 2016 წლიდან, მიღებულია გარკვეული შედეგები, რომელიც გავრცელებულია მსოფლიო კიბერ უსაფრთხოების ექსპერტებთან, აგრეთვე ინფორმაცია გავრცელებულია თემატურ საერთაშორისო ჯგუფებში. პროექტი წარმატებით დასრულდა 2018 წლის იანვარში, მიღებულია შედეგი ახალი პოსტ-კვანტური კრიპტოსისტემის სახით.

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის და უკრაინაში ტექნოლოგიების და მეცნიერების ცენტრის მიერ დაფინანსებული საერთო საგრანტო პროექტი, რომელიც ასევე ხორციელდება ასოციაციის გუნდის წევრების მიერ. პროექტის შედეგად იყო მივიღებული ციფრულ ხელმოწერის სქემა, რომელიც იქნება ეფექტური და უსაფრთხო, და მისი გამოყენება იქნება შესაძლებელი პოსტ-კვანტურ ეპოქაში. პროექტზე მუშაობა დაიწყო 2017 წლის ივლისში და წარმატებით დასრულდა 2019 წელს.

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1. გარდამავალი პროექტი

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	Jean Monnet "Promoting European Union's Cyber Education", EACEA, EC	2020-2022	მაქსიმ იავიჩი (მკვლევარი & ლექტორი); გიორგი იაშვილი (მკვლევარი & ლექტორი)
2	DefCamp2018 (კრიპტოგრაფია)	2018	მაქსიმ იავიჩი (სპიკერი)
3	DefCamp2019 (კრიპტოგრაფია)	2019	მაქსიმ იავიჩი (სპიკერი)
4	DeepSec (კრიპტოგრაფია)	2020	მაქსიმ იავიჩი (სპიკერი&სტიპენდიანტი)
<p>"Promoting European Union's Cyber Education(PEU-C-E)"is a joint project developed by Business and Technology University and Caucasus University in Georgia which are the only universities concentrating on cybersecurity while also closely aligning with European Union's values; the aim of the project is to share European experience in cyber education among students, teachers, parents, professors and decision makers with a goal to create safer internet for vulnerable young people.</p>			

3.2. დასრულებული პროექტი

№	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)
1	2	3	4

1	ციფრული ხელმოწერების სქემები პოსტ-კვანტური ომისათვის; ტექნოლოგიების და მეცნიერების ცენტრის უკრაინაში	2017-2019	მაქსიმ იავიჩი (მკვლევარი) გიორგი იაშვილი (მკვლევარი) ავთანდილ გაგნიძე (ხელმძღვანელი) ნიკო ინასარიძე (მკვლევარი)
<p>შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის და უკრაინაში ტექნოლოგიების და მეცნიერების ცენტრის მიერ დაფინანსებული საერთო საგრანტო პროექტი, რომელიც ასევე ხორციელდება ასოციაციის გუნდის წევრების მიერ. პროექტის შედეგად იყო მივიღებული ციფრულ ხელმოწერის სქემა, რომელიც იქნება ეფექტური და უსაფრთხო, და მისი გამოყენება იქნება შესაძლებელი პოსტ-კვანტურ ეპოქაში. პროექტზე მუშაობა დაიწყო 2017 წლის ივლისში და წარმატებით დასრულდა 2019 წელს.</p>			

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

5.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	G. Giorgobiani, V. Kvaratskhelia	Hadamard matrices and some related problems. Applications of Stochastic Processes and Mathematical Statistics to Financial Economics and Social Sciences V, Conference, 19-20 November, 2020, Tbilisi, GAU, Conference Materials. Tbilisi 2020. https://www.gau.edu.ge/ka/research/business-research/publications	Business School, Business Research Scientific Center, Georgian American University (GAU), Tbilisi.	5 p.
<p>1. განხილულია ადამარის მატრიცის კერძო შემთხვევა (სილვესტრის მატრიცა), შემოღებულია ამ მატრიცის შესაბამისი რიცხვითი მახასიათებელი. მატრიცის განზომილებაზე დამოკიდებულებით მიღებულია ამ მახასიათებლის ზუსტი მნიშვნელობები. ამ მახასიათებლის მიმართ ჩამოყალიბებულია ერთი ჰიპოთეზა.</p>				

5.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	M.Iavich, T.Kuchukhidze, A.Gagnidze, G.Iashvili	ADVANTAGES AND CHALLENGES OF QRNG INTEGRATION INTO MERKLE; ISSN 2587-4667	სამეცნიერო-პრაქტიკული კიბერ უსაფრთხოების ჟურნალი; (SPCSJ) 4(1): 93 – 102 ISSN 2587-4667	თბილისი, საქართველო; SCSA	22-29
2	M. Iavich, G. Iashvili, A. Gagnidze, L. Nachkebia, S. Khukhashvili	The analysis of the difference of 4G and 5G securities; ISSN 2587-4667	სამეცნიერო-პრაქტიკული კიბერ უსაფრთხოების ჟურნალი; (SPCSJ) 4(3): 1-6 ISSN 2587-4667	თბილისი, საქართველო; SCSA	6-15
3	Dali Magrakvelidze	Mathematical Models of the Valuation of Common Stocks	Transactions. Georgian Technical University. AUTOMATED CONTROL SYSTEMS –No1(30),2020 ISSN 1512-3979 ISSN 1512-2174	თბილისი, საქართველო	24-29
4	ა. გაბელაია	კორონავირუსის (COVID-19) გავრცელების პროგნოზირების პრობლემა (ISSN 1512-0058)	ვეკუას სახელობის. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომების პროგრამასა და თეზისების კრებულში, (ქართ. და ინგლ.)	თბილისი, 2020	2
5	G. Giorgobiani, T. Giorgobiani, K. Kandelaki, V. Kvaratskhelia, M. Tsatsanashvili.	Statistical analysis for efficient design of passenger transit system. ISSN 1512-0082	Bulletin of TICMI, 2020 (გადაცემულია გამოსაქვეყნებლად)	თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი	12 გვ.

				მათემატიკის ინსტიტუტი	
<p>1. გუგლის კორპორაცია, NASA და Universities Space Research Association შეუერთდა D-Wave-ს, კვანტური პროცესორების მწარმოებელს. კვანტურ კომპიუტერს შეუძლია გატეხოს უმეტესობა, შესაძლოა ყველა ტრადიციული კრიპტოსისტემა, რომლებიც პრაქტიკაში ფართოდ გამოიყენება, მაგალითად RSA. RSA კრიპტოსისტემა გამოიყენება სხვადასხვა პროდუქტებში, სხვადასხვა პლატფორმასა და განსხვავებულ სფეროებში. დღესდღეობით, ეს კრიპტოსისტემა ინტეგრირებულია ბევრ კომერციულ პროდუქტში, რომელთა რიცხვი ყოველდღიურად იზრდება. ჰეშირებაზე დაფუძნებული ციფრული ხელმოწერის სქემები გვთავაზობს ალტერნატივას. როგორც სხვა ნებისმიერი ციფრული ხელმოწერის სქემა, ჰეშირებაზე დაფუძნებული ციფრული ხელმოწერის სქემები იყენებს კრიპტოგრაფიულ ჰეშ ფუნქციას. მათი უსაფრთხოება ეყრდნობა ჰეშ ფუნქციის შეჯახების წინააღმდეგობას.</p> <p>სტატიაში შემოთავაზებულია ჰეშირებაზე დაფუძნებული ფსევდო შემთხვევითი რიცხვების გენერატორებისა და კვანტური შემთხვევითი რიცხვების გენერატორებისთვის საწყისი მნიშვნელობების გენერაცია. გაანალიზებულია სქემის დადებითი და უარყოფითი მხარეები.</p> <p>2. აღნიშნული სტატია ანალიზებს განსხვავებებს 4G და 5G ქსელების არქიტექტურებს შორის. ასევე განხილულია 4G და 5G ქსელების უსაფრთხოება. აქ გავანალიზებთ სიახლეები 5G-ს უსაფრთხოების სისტემაში, მათი დადებითი და უარყოფითი მხარეები. ასევე განხილულია არსებული შეტევები 5G-ზე: MNmap, MiTM და Battery drain (ბატარეის გამოფიტვის შეტევა). აგრეთვე მოყვანილია რეკომენდაციები სისტემისთვის უკეთესად დასაცავად.</p> <p>3. ფინანსური ანალიზის ერთ-ერთი მიზანია არასათანადოდ შეფასებული ფასიანი ქაღალდების გამოვლენა. ნაშრომში აღწერილია, თუ როგორ უნდა ამოვიცნოთ არასათანადოდ შეფასებული ფასიანი ქაღალდები ფუნდამენტური ანალიზების მიდგომების გამოყენებით. ჩვენ განვიხილავთ უკვე არსებულ მოდელებს (მაგალითად: შემოსავლების კაპიტალიზაციის მეთოდის; დივიდენდის დისკონტირების მოდელს (DDM); მუდმივი ზრდის მოდელს; ცვლადი ზრდის მოდელს) და წარმოვადგენთ აქციების შეფასების ახალ მეთოდს მონტე-კარლოს მეთოდის გამოყენებით.</p> <p>4. როგორც ცნობილია, უკანასკნელ პერიოდში კორონავირუსის COVID-19-ის გავრცელება სასიცოცხლო მნიშვნელობის პრობლემად იქცა მთელი მსოფლიოსთვის. საკმარისია იმის თქმაც, რომ იგი მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაციამ, მიმდინარე წლის 11 მარტს, პანდემიად გამოაცხადა. აქედან გამომდინარე, გასაგებია თუ რა მნიშვნელობა შეიძლება ენიჭებოდეს მისი გავრცელების პროგნოზირების პრობლემას. მოცემული ნაშრომი ეძღვნება ამ მხრივ ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევის გამოცდილებას და შედეგებს.</p> <p>გარკვეულობისათვის უნდა შევნიშნოთ, რომ ჩვენს მიერ პროგნოზირების თვალსაზრისით განხილული იყო კორონა ვირუსის გავრცელების ისეთი ძირითადი მაჩვენებლები, როგორცაა ინფიცირების საერთო შემთხვევათა რაოდენობა (მსოფლიოში) მიმდინარე მომენტისათვის (total cases) და აქტიური შემთხვევების რაოდენობა მიმდინარე მომენტისათვის (active cases).</p> <p>ამ მაჩვენებლების პროგნოზული შეფასებები ჩვენს მიერ ნაპოვნი იყო 13 თებერვლიდან დაწყებული. ამასთან, იმის გათვალისწინებით, რომ ამ პერიოდიდან დაწყებული ვირუსი (რომელიც თავდაპირველად ჩინეთში გავრცელდა) მოედო მთელ მსოფლიოს, ანუ დრამატულად შეიცვალა მისი გავრცელების არეალი და, გარდა ამისა, ჩვენს მიერ პროგნოზირებისთვის გამოყენებულ მოდელთა უმრავლესობა ატარებდა მოკლევადინ ხასიათს, აუცილებელი გახდა ჩვენი პროგნოზული შეფასებების პერიოდული კორექტირება. ამასთან, უნდა შევნიშნოთ, რომ თავდაპირველად ჩვენს მიერ ნაპოვნი პროგნოზული შეფასებები (რომელიც ძირითადად ჩინეთში ვირუსის გავრცელების მონაცემებს ეყრდნობოდა) აღმოჩნდა საკმაოდ ზუსტი. კერძოდ, ჩვენი პროგნოზის თანახმად, მარტის ბოლოსთვის ვირუსით ინფიცირებულთა საერთო რაოდენობა</p>					

არ უნდა გასცდენოდა 85000-ს, რეალურად კი ამ მაჩვენებელმა ჩინეთში (რომელმაც ეს ვირუსი ფაქტობრივად უკვე დამარცხა!), 21 მარტის მდგომარეობით, 81008 შეადგინა.

5. ნაშრომში გამოკვლეულია ქალაქ თბილისის ავტობუსების სატრანზიტო სისტემის ეფექტურობა 2019 წლის განმავლობაში მგზავრთა ნაკადის სტატისტიკური ანალიზის საფუძველზე. გარდამავალ 2018-2019 წლების პერიოდში სისტემაში ცვლილებების გამოსავლენად, ამ პერიოდის ზოგიერთი სტატისტიკური მონაცემები შედარებულია 2017 წლის ანალოგიურ მონაცემებთან, რომელთა გამოკვლევაც მოხდა ქალაქ თბილისის მერიის და საერთაშორისო საინჟინრო-კონსალტინგური ჯგუფის SYSTRA-ს ერთობლივ პროექტში. 2019 წლის მგზავრთა ნაკადის ანალიზი ხდება როგორც სამუშაო და სადღესასწაულო დღეების, ასევე სეზონური ტენდენციების გათვალისწინებით.

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

6.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Romeo Galdava, David Gulua, Jemal Rogava	Study of Three-Layer Semi-Discrete Schemes for Second Order Evolution Equations by Chebyshev Polynomials, Book: Applications of Mathematical and Informatics in Natural Sciences and Engineering Chapter DOI 10.1007/978-3-030-56356-1_10	Springer, 2020	40 p
2	Teimuraz Tsabadze	(September 15th 2020). A New Approach for Assessing Credit Risks under Uncertainty, in the book Credit Risk [Online First], IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.93285. Available from: https://www.intechopen.com/online-first/a-new-approach-for-assessing-	London, IntechOpen	15

		credit-risks-under-uncertainty		
<p>1. ჰილბერტის სივრცეში, ჩეიბიშევის პოლინომების გამოყენებით, ვიკვლევთ სამშრიან ნახევრადდისკრეტულ სქემებს მეორე რიგის ევოლუციური განტოლებებისათვის. დამტკიცებულია აპრიორული შეფასებები როგორც მიახლოებითი ამოხსნისათვის, აგრეთვე პირველი და მეორე რიგის წარმოებულების სხვაობიანი ანალოგებისათვის. ამ შეფასებების გამოყენებით, უწყვეტი ამოცანის ამონახსნის სიგლუვის გათვალისწინებით, მიღებულია მიახლოებითი ამონახსნის კრებადობის სოჩქარის შეფასება. ნაშრომში აგრეთვე განხილულია სამშრიანი ნახევრადდისკრეტული სქემები მეორე რიგის სრული განტოლებისა და ცვლადი ოპერატორიანი განტოლებისათვის.</p> <p>2. წარმოდგენილი თავის დაწერის მიზანს წარმოადგენს საკრედიტო რისკების შეფასების ახალი მიდგომის შემოთავაზება. განხილულია და მოკლედ გაანალიზებულია საკრედიტო რისკების შეფასების არსებული მოდელები და დასაბუთებულია ახალი მიდგომის შემოღების საჭიროება. რადგაც ახალი მიდგომა კეთდება განუზღვრელი პირებისათვის, აუცილებელია ფაზი მათემატიკის გამოყენება. შემოთავაზებული მიდგომა დაფუძნებულია ჯგუფური გადაწყვეტილებათა მიღების პროცესზე, სადაც ექსპერტთა შეფასებები წარმოდგენილია ტრაპეციული ფაზი რიცხვების სახით. ახალი მეთოდის თეორიული ბაზა დამუშავებულია ტრაპეციული ფაზი რიცხვების მეტრიკულ სივრცეში. შემოთავაზებულია ექსპერტთა ფაზიფიკაციის და დეფაზიფიკაციის ორი პოარული სკალა. აგებულია საკრედიტო რისკების შეფასების რრიტერუმები შემოთავაზებული მიდგომა დეტალურადაა განხილული და მოყვანილია მისი რეალიზაციისათვის დამუშავებული ორი ალგორითმი. საკრედიტო რისკების შეფასების ახალი მოდელის პრაქტიკული გამოყენების საილუსტრაციოდ მოვანილია კონკრეტული მაგალითი..</p>				

6.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	N. Kraus, N. Andrusiak, A. Savchenko, M. Iavich	Practices of Using Blockchain Technology in ICT under the Digitalization of the World Economy	ceur-ws.org; Vol-2588;urn:nbn:de:0074-2588-5	(CMiGIN 2019); Lviv, Ukraine	80-89
2	I Zhukov, N Pechurin, L Kondratova, M Iavich	Increasing the Accuracy of the Information Load Annual Growth Evaluation on the Internet of Things	ceur-ws.org; Vol-2588;urn:nbn:de:0074-2588-5	CMiGIN 2019); Lviv, Ukraine	580-593
3	Zhengbing Hu, Sergiy Gnatyuk, Tetiana	High-Speed and Secure PRNG for Cryptographic Applications	MECS Press; IJCNIS Vol.12, No.3, Jun. 2020 ISSN: 2074-9090	IJCNIS	PP.1-10

	Okhrimenko, Sakhybay Tynymbayev, Maksim Iavich				
4	S. Kazmirchuk, A. Ilyenko, S.Ilyenko, Y. Olesya, M. Herasymenko, M. Iavich	Improved Gentry's Fully Homomorphic Encryption Scheme: Design, Implementation and Performance Evaluation	ceur-ws.org; Vol-2654 urn:nbn:de:0074-2654-4	CybHyg-2019; Kyiv, Ukraine	72-83
5	O. Kozhokhina, O. Shcherbyna, O. Churzha, S. Yehorov, M. Iavich, N. Churkin	Informational Technology for the Improvement of Flight Zone Security	ceur-ws.org; Vol-2654 urn:nbn:de:0074-2654-4	CybHyg-2019; Kyiv, Ukraine	262-275
6	M. Iavich, S. Gnatyuk, A. Arakelian, G. Iashvili, Y. Polishchuk, D. Prysiazhnyy	Improved Post-quantum Merkle Algorithm Based on Threads	Springer, Cham; DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-55506-1_41	ICCSEEA 2020 Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1247	pp 454-464
7	M. Iavich, A. Gagnidze, G. Iashvili, T. Okhrimenko, A. Arakelian, A. Fesenko	Improvement of Merkle Signature Scheme by Means of Optical Quantum Random Number Generators	Springer, Cham; DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-55506-1_40	ICCSEEA 2020 Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1247	pp 440-453
8	O. Turovsky, Y. Khlaponin, M. Hassan Mohamed, T. Okhrimenko, I. Goncharenko, M. Iavich	Combined System of Phase Synchronization with Increased Astatism order in Frequency Monitoring Mode	ceur-ws.org; Vol-2616 urn:nbn:de:0074-2616-7	COAPSN 2020	53-62
9	Zhanna Myna, Vasyl Banakh, Andriy Nahirnyak, Maksim Iavich	Analysis of the Essence of Social Networks as a Tool for Mediatization of the Historical and Cultural Heritage of Museums	ceur-ws.org; Vol-2616 urn:nbn:de:0074-2616-7	COAPSN 2020	199-213
10	E. Jintcharadze, M. Iavich	Hybrid Implementation of Twofish, AES, ElGamal and RSA Cryptosystems	2020 IEEE East-West Design & Test Symposium(EWDTS), 1-5; IEEE Xplore; DOI: 10.1109/EWDTS50664.2020.9224901	2020 IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS)	

11	S. Gnatyuk, V. Kinzeryavyy, M. Iavich, R. Odarchenko, R. Berdibayev, Y. Burmak	Studies on Cryptographic Security and Speed Analysis of New Advanced Block Cipher	Ceur-ws.org, Vol-2711; urn:nbn:de:0074-2711-3	ICST 2020 Odessa, Ukraine	202-213
12	G.Iashvili, M. Iavich, A. Gagnidze, S. Gnatyuk	Increasing Usability of TLS Certificate Generation Process Using Secure Design	ceur-ws.org, Vol-2698; urn:nbn:de:0074-2698-7	IVUS 2020; Kaunas, Lithuania	35-41
13	M. Iavich, R. Bocu, A. Arakelian, G. Iashvili	Post-Quantum Digital Signatures with Attenuated Pulse Generator	ceur-ws.org, Vol-2698; urn:nbn:de:0074-2698-7	IVUS 2020; Kaunas, Lithuania	42-45
14	Sergiy Gnatyuk, Maksim Iavich, Vasyl Kinzeryavyy, Tetyana Okhrimenko, Yuliia Burmak, Iuliia Goncharenko	Improved Secure Stream Cipher for Cloud Computing	ceur-ws.org, Vol-2732 urn:nbn:de:0074-2732-3	ICTERI 2020; Kharkiv, Ukraine	183-197
15	Dali Magrakvelidze, Julius N. Esunge	Description of Income and Substitution Effects using Slutsky Identity	International Journal of Business Management and Commerce; Vol. 5 No ISSN 2519-9048 ISSN 2519-9056	USA	1-9
16	G. Giorgobiani, V. Kvaratskhelia	Maximum inequalities and their applications to orthogonal and Hadamard matrices. https://doi.org/10.1007/s10998-020-00314-5 ; Electronic ISSN: 1588-829; Print ISSN: 0031-5303	Periodica Mathematica Hungarica, 81, 1, 2020	Springer Science +Business Media; Alfréd Rényi Institute of Mathematics, Hungary	83. 88-97
17	G. Giorgobiani, V. Kvaratskhelia, V. Tarieladze	Induced Operators by Subgaussian Random Elements. ISSN: 2194-1009	The Fourth International Conference on Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering	Springer Science +Business Media	7 83.

			(AMINSE2019), Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, 2020 (ობიექტები)		
18	Teimuraz Tsabadze, Archil Prangishvili	One approach to conducting the hierarchical structuring of various systems, DOI 10.1109/EECS49779.2019.00028	Proceedings of 2019 3rd European Conference on Electrical Engineering and Computer Science	საიბი, IEEE	8

1. Pursuing the purpose of effective functioning in today's conditions, the business is forced to transform rapidly, to modernize at all levels. The world is changing, erasing the limits of its certainty. Companies need quality transformations and strategies that are effective in the face of rapid change towards "deep" digitization. Massive corporate management systems increasingly need the flexibility to keep pace with change. And companies with an innovative culture are more in need of creative tasks than implementing detailed regulations. In the post-industrial time of digital economy, issues related to the development of the information sphere, the media and communications, the usage of modern information systems to develop the economy and stabilize social development as a whole, come first. The basic principles of practical application of Blockchain are investigated in the work. The stages of development of Blockchain technology, the stages of development of Blockchain technologies by time, the application of distributed registry technology in Blockchain applications, the principles of construction and operation of Blockchain have been specified. The benefits of using NEM for business are substantiated and the components of Proxima X technology, protocols and service layers, on-line and off-line protocols, decentralized applications are exposed.
2. The paper is devoted to the problem of assessing the primary information load on the Internet of things, i.e. assessing the amount of information that enters the network directly from things that are and are only generators of information (issues of information consumption by "things" are beyond the scope of this article). Having advanced the postulate that the amount of information emanating from a thing, is proportional to the product of its mass (thing) by its specific orderliness, it is concluded that it is possible to use a model similar to the V.V. Leontyev model of interindustry balance. In the proposed network (graph) model, balancing is performed not according to the volumes of generated things, like Leontyev's, but according to "volumes of the generated order". The proposed balance model will make it possible to more accurately predict the development of the Internet of things than this can be done, for example, using time series.
3. Due to the fundamentally different approach underlying quantum cryptography (QC), it has not only become competitive, but also has significant advantages over traditional cryptography methods. Such significant advantage as theoretical and informational stability is achieved through the use of unique quantum particles and the inviolability of quantum physics postulates, in addition it does not depend on the intruder computational capabilities. However, even with such impressive reliability results, QC methods have some disadvantages. For instance, such promising trend as quantum secure direct communication – eliminates the problem of key distribution, since it allows to transmit information by open channel without encrypting it. However, in these protocols, each bit is confidential and should not be compromised, therefore, the requirements for protocol stability are increasing and additional security methods are needed. For a whole class of methods to ensure quantum QC protocols stability, reliable trit generation method is required. In this paper authors have developed and studied trit generation method and software tool TriGen v.2.0 PRNG. Developed PRNG is important for various practical

cryptographic applications (for example, trit QC systems, IoT and Blockchain technologies). Future research can be related with developing fully functional version of testing technique and software tool.

4. Cryptographic homomorphic encryption algorithms provides secure communication between users. Homomorphic encryption guarantee message integrity and confidentiality of information about the origin of a message. In the present paper we describe existing cryptographic homomorphic encryption and decryption algorithms. The conducted studies made it possible to determine the ways of the improve Gentry cryptosystem. In this paper, we define criteria and requirements for the formation of modern homomorphic encryption systems. In this paper, we present a new Gentry scheme with additional encryption scheme. The main difference between the proposed scheme was the replacement additional encryption of the session key which minimizes the time for software encryption and decryption operations and increases cryptographic stability, software performance assessment and reliability of an algorithm as for cryptoanalysis. Improved algorithm will be a perfect tool for ensuring the confidentiality of information, using “cloud” computing, because protecting information from unauthorized access is one of the most pressing problems.
5. Unmanned Aircraft Systems are a new component of the aviation system and based on cutting-edge developments in aerospace technologies. Research has shown that the number of incidents involving unmanned aircraft systems operations in flight zones of airports increased rapidly. This paper aims to secure flight zone from unauthorized unmanned aircraft systems operations. Based on a review of the literature and incident statistics, the highest collision risks flight stages were highlighted. The results indicate that they are approach, descent and climb stages. On this basis, it is recommended to detect and track unauthorized unmanned aircraft systems use the acoustic sensor, radar, electro optical sensors, infrared sensors and radiofrequency. Further research is needed to research GNSS antennas and its patterns to interrupt or change the received signal and, accordingly, lose the spatial orientation of the unmanned aircraft systems and shifted it from the flight zone to secure it.
6. Today scientists are actively working on the creation of quantum computers. Quantum computers will be able to solve the problem of factoring the large numbers. So, quantum computers can break the crypto system RSA, which is used in many products. Hash based digital signatures are the alternative to RSA. These systems use cryptographic hash function. The security of these systems depends on the resistance to collisions of the hash functions that they use. The paper analyzes hash based digital signature schemes. It analyzes the improvements of the scheme. Fractal Merkle algorithm is also analyzed. This algorithm can be considered as the static one, because it does not depend on the number of the threads in CPU. Authors have offered the post-quantum algorithm, which uses the threads of CPU in the parallel mode. The mathematical model of this algorithm and the pseudo code of its implementation are offered in the paper. This algorithm was analyzed and is shown that this algorithm provides rather good speed up, and can be implement to provide post-quantum security in modern information and communication systems.
7. The corporation Google, NASA and have teamed up with D-Wave, the global manufacturer of quantum CPUs. Quantum computers will have the opportunity to hack almost every cryptosystem, which is used in the majority of products, for example, they will be able to break RSA. RSA crypto scheme is the part of many products, which are used in different areas on the various platforms. Nowadays, this crypto scheme is the part of the basic commercial systems; the number of these systems is actively increasing. Hash-based digital signature schemes offer an alternative, which can be considered safe against the attacks of quantum computers. These digital signature schemes use the cryptographic hash function. The security of the hash based digital signature schemes is based on the collision resistance of the hash function, which they use. In 1979, Ralph Merkle proposed Merkle signature scheme. Merkle signature scheme has an efficiency problems, so it cannot be used in practice. World scientists are working on improving the scheme. One of the improvements is integrating PRNG (pseudo random number generator) not to

calculate and store the large amount of one-time keys pairs. This approach cannot be considered secure, because according to our research quantum computers are able to crack PRNG, which were considered safe against attacks of classical computers. In the article it is offered to use the concrete pseudo random number generator and the true random number generator for generating the seed. As a pseudo random number generator it is offered to use an algorithm based on a hash function, as the whole the algorithm is based on it. NIST has recommended two continuous hash based PRNGs: HASH_DBRG and HMAC_DBRG. In the article it is offered to use HASH_DBRG as it is more efficient. As the true random number generator it is offered to use physical quantum random number generator (QRNG) for generating the seed for HASH_DBRG. The implementation algorithm of the scheme is offered and the security of this scheme is analyzed. The offered scheme is rather efficient, because it does not store all the signature keys. The practical experiment shows that the algorithm is also rather fast. The offered scheme is secure and can be used as post-quantum security tool.

8. The improvement problems for phase synchronization system of phase coherent telecommunication systems and control in radio engineering devices are considered in this work. Namely, the results of the synthesis of open communication in the combined system of phase synchronization are presented under the condition of increasing the astatism order, while monitoring the carrier frequency (pilot signal), the phase of which is modulated by a deterministic Doppler signal. As a result, it is established that keeping in the open channel of the combined system of synchronization for physically realized units, allows to increase the astatism order of the system and to synthesize invariant systems. The frequency discriminator use as an open link allows to increase the astatism order of the combined system of synchronization for the system to the second order. The open channel is made in the form of parallel (sequential) inclusion of two links of the frequency discriminator with the proposed transfer function allows to increase the astatism order to the third and higher order and does not affect the system stability. The effect on the phase error variance of the synchronization system can be achieved by changing the parameters of the disconnected circuit link of the system synchronization.
9. The essence of social networks as a tool for mediatization of the historical and cultural heritage of museums has been analyzed in the study. The concept of "mediatization" as a kind of translator of cultural samples has been considered, and it has been emphasized that the media, as an attribute of modern communication, is a means of constructing socio-cultural reality. Nowadays, social networks are, in fact, the tools of mass communication, as they carry their functions and are the most effective in the modern communication space. Innovative technology in the activities of museums has been analyzed. The stages for creating promotional presentation of webmuseums to the community with the involvement of social networks have been developed. Specific criteria for measuring the popularity of museums have been identified. The preferences of the pages of national museums on the social network Facebook have been monitored, the rating of the museums popularity have been compiled as compared with the studies of the previous years, and the relevant conclusions have been made, in particular, which audience the museum can potentially influence through social networks as a separate tool.
10. Nowadays, for achieving information security and to provide security against unauthorized access cryptography plays an important role. To ensure high-security level there are different types of cryptographic methods. This paper presents implementation and analysis of new hybrid cryptosystems. Main objectives of this paper are to emphasize on better performance, maximum speed of an algorithm, checking effectiveness and comparison with other algorithms. In the paper is proposed two new hybrid algorithms using combination of both symmetric and asymmetric cryptographic algorithm such as Twofish, AES, RSA and ElGamal. To analyze results was used JAVA program implementation. The results shows that the proposed hybrid algorithm AES+RSA is significantly

secure. However, Twofish + RSA hybrid has other advantages like better computation time, the size of cipher text, and the memory consumption.

11. Today cryptographic methods use to provide confidentiality and integrity of the data. In other hand, there are many threats related to security breaches and restricted access data leakage in up-to-date information and communication technologies (ICT). The most popular and effective attacks are linear and differential cryptanalysis (LDC) as well as quantitative security assessment characterizing practical security against LDC is actual research task. Another valuable parameter is cryptographic data processing speed; as a rule it is decreasing in algorithms with high processing complexity. As time goes on some algorithms become worn out and outdated (i.e. DES, GOST 28147-89) as well as new more secure and high-speed algorithms are used in modern ICT (webapplications, IoT, blockchain, critical infrastructure). From this position, in this paper method of cryptographic security algorithms constructing for critical applications has been improved. This method uses substitution tables with increased capacity and randomized linear and non-linear operations. On the basis of this method, new advanced block cipher (BC) was proposed and its specifications were given. At the same time, analytical upper bounds of parameters characterized practical security of proposed BC against LDC were calculated. Besides, speed characteristics of developed BC were also evaluated. The results of experimental study showed that proposed cipher provides practical security against LDC with more high-speed in comparison with modern BC. Future research study can be related to practical cryptographic security assessment against other cryptanalysis methods.
12. Based on the researches, usually users are not familiar with different security mechanisms of the systems and do not understand how to use them in everyday life. Special research field analyzing user behavior in the technological systems and in computer security world is called human computer interaction (HCI), is also known as usable security. TLS or Transport Layer Security is one of the most commonly used secure protocols today. It is used to protect data that travels between client and server using HTTPS. Data protection is critical issue, especially when users are sending sensitive information. TLS uses cryptographic algorithms to protect data transmitted via HTTPS protocol. In this paper we will offer balanced and more userfriendly generation process of one of the most frequently used security mechanism on websites Transport Layer Security (TLS) certificate for establishing HTTPS connection between client and server. Our system will check all the requirements of the website and its services to make users run more balanced systems. If system will found another approach with better value based on user requirements, client will be informed in understandable and easy to read form. As a result, user will get the best option for both security and usability sides in shortest period of time.
13. Quantum computations cause problems for classical systems. The perfect examples are effective quantum algorithms, which are causing problems for the most popular cryptosystems. These systems are considered safe for classical computers. Despite on releasing quantum computers all sensitive information should stay safe. This information should be encrypted in such way that will withstand quantum computers' attacks. Classical cryptography consists of problems and instruments: encryption, key distribution, digital signatures, pseudo-random number generator and one-way functions. For example, "RSA" is safe only when factorization is hard for classical computer, but quantum computers can easily solve this problem. Hash-based signature systems provide interesting alternatives. Hash-based signatures systems use cryptographically secure hash functions. Their security is based on the security of the concrete hash function. Using secure hash function is the minimal requirement for safe digital signature's system, which can be used for signing many documents using one secret key. In the article we provide the improved hash based digital signature scheme. The scheme uses the secure pseudo random number generator. As the seed for this pseudo random number generator it uses the truly random number received using attenuated pulse quantum generator. The security and the efficiency of the scheme is evaluated.

14. Today cloud services have revolutionized the way we store and share different data. At the same time, most of the data are unsecured and vulnerable to various cyberattacks. In this paper cloud services concept and mechanisms of their work were considered. The cryptographic encryption algorithms used in cloud services were analyzed as well as comparative analysis of most popular up-to-date cloud services Wuala, DropBox and Google Drive was carried out. As the result of analysis, the advantages and the weakest places of each cloud services were defined. Besides that, in this work Google Drive work scheme and data protection in the cloud service were presented. The main disadvantage of cipher RC4-128, which is used in this cloud service, is identified. After this improved stream cipher based on RC4-128 has been developed. It contains additional byte transformations in the PRN formation algorithm, an additional PRN and a new incoming message encryption algorithm using the generated threads. As a result, these solutions provide the cryptographic security of the proposed stream cipher. Experimental study of improved stream cipher for cloud services was carried out. It was focused on data encryption speed research and statistical testing using the standardized NIST STS technique.
15. ნაშრომში აღწერილია, თუ როგორ მოქმედებს შემოსავალი და ფასის ცვლილებები მომხმარებლის მიერ გადაწყვეტილების მიღებაზე სლუცის იგივეობის მეშვეობით. ჩვენ ასევე შეისწავლეთ მომხმარებლის ბიუჯეტის მრუდის ბრუნვის ეკონომიკური მნიშვნელობა. მომხმარებლის არჩევანის ცვლილებების გასაანალიზებლად ვიყენებთ ბიუჯეტის მრუდის მოძრაობების ორ ნაბიჯს (მობრუნება, შემდეგ პარალელური მოძრაობა).
16. ნიშნაინ ვექტორული შესაკრებებისთვის დამტკიცებულია მაქსიმალური უტოლობები. მოცემულია ალბათური შეფასებები შესაბამისი ნიშნების მქონე სიმრავლეებისათვის. „გადატანის ტექნიკის“ გამოყენებით მიღებულია შესაბამისი მაქსიმალური უტოლობა გადანაცვლებებისათვის. შემოთავაზებულია ერთი გამოყენება ორთოგონალური და ადამარის მატრიცებისთვის.
17. მოცემულია ბანახის სივრცეში მნიშვნელობების მქონე სუბგაუსის შემთხვევითი ელემენტების მოკლე მიმოხილვა და დამტკიცებულია დებულება ჰილბერტის სივრცეში მნიშვნელობების მქონე შემოსაზღვრული შემთხვევითი ელემენტის ინდუცირებული ოპერატორის შესახებ.
18. წარმოდგენილი ნაშრომი მიზნად ისახავს სხვადასხვა სისტემების იერარქიული სტრუქტურისა და ახალ მეთოდს. სხვადასხვა სისტემების (პროცესების, რთული ობიექტების) იერარქიული სტრუქტურისა და აუცილებლობა ხშირად იჩენს თავს ბევრი პრაქტიკული პრობლემის გადაწყვეტისას. ამ სტასიაში ჩვენ შემოგვყავს მეთოდი? რომელიც დაფუძნებულია სიმრავლეთა, მიმართებათა და გრაფთა თეორიების საფუძველზე. მეთოდი დეტალურად არის განხილული და მისი თეორიული ბაზა მკაცრად დასაბუთებული. დამტკიცებულია მთავარი თეორემა, რომელიც იძლევა იერარქიული სტრუქტურისა და ცალსახა ფორმალის. სტატია მოიცავს შემოთავაზებული მეთოდის პრაქტიკული გამოყენების დეტალურ მაგალითს. დასახულია წარმოდგენილი სამუშაოს მომავალი განვითარების გზები..

7. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

7.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	მაქსიმ იავიჩი	The Relevant Problems of Post Quantum Cryptography	6th Annual Scientific Conference; კავკასიის უნივერსიტეტი;

			ოქტომბერი, 2020 (დისტანციურად)
2	დალი მარგაქველიძე	ფინანსებში ტექნოლოგიების გამოყენების მნიშვნელობა	<i>ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი პაატა გუგუშვილის სახელობის ეკონომიკის ინსტიტუტი; “თანამედროვე ეკონომიკა, ეკონომიკური მეცნიერება და ეკონომიკის პანდემიური პრობლემები: გამოწვევები, გადაჭრის გზები”, 17-18 ოქტომბრტი, 2020</i>
3	Dali Magrakvelidze	Measurement and Analysis of the Expected Financial Risks of the Portfolio using Mathematical Methods	The Second Eurasian CONFERENCE RISK-2020, Tbilisi, Georgia, 12 – 19 April, 2020 https://doi.org/10.21467/abstracts.93.16
4	ა. გაბელაია	კორონავირუსის (COVID-19) გავრცელების პროგნოზირების პრობლემა	2019 წლის 17-19 სექტემბერი, ქ. თბილისი
5	G. Giorgobiani, T. Giorgobiani, K. Kandelaki, V. Kvaratskhelia, M. Tsatsanashvili.	Statistical analysis for efficient design of passenger transit system. ISSN 1512-0082	Bulletin of TICMI, 2020 (გადაცემულია გამოსაქვეყნებლად)
6	G. Giorgobiani, K. Kandelaki, V. Kvaratskhelia, M. Tsatsanashvili.	Statistical Analysis for the Municipal Transport of Tbilisi.	XI Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union, Batumi, 27-29 August, 2020. https://atsu.edu.ge/index.php/en/teqnikuri-news-eng/1988-mqanikosta-kavshiris-saertashoriso-konferencia-eng
7	გ. გიორგობიანი, ვ. კვარაცხელია.	ადამარის მატრიცები და მასთან დაკავშირებული ამოცანები.	კონფერენცია „შემთხვევითი პროცესებისა და მათემატიკური სტატისტიკის გამოყენებანი ფინანსურ ეკონომიკასა და სოციალურ მეცნიერებებში V“. ქართულ ამერიკული უნივერსიტეტი, ბიზნესის სკოლა, ბიზნეს კვლევების

			სამეცნიერო ცენტრი, თბილისის მეცნიერებებისა და ინოვაციების 2020-წლის ფესტივალი. თბილისი, 19-20 ნოემბერი, 2020. https://www.gau.edu.ge/ka/news-events/news/business-school-conference-2020
8	ვ.ტრაიელაძე, ბ.მამფორია, ა.ჩახვაძე	სიმეტრიულად წაკვეთილი ნორმალური განაწილება სტოქასტური განრიგების ამოცანებში	საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 27 – 29 აგვისტო, 2020.
9	ვ.ტრაიელაძე, გ.ჭელიძე, მ.ნიკოლეშვილი	AM -GM უტოლობის შესახებ ნატურალური რიცხვებისათვის	საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 27 – 29 აგვისტო, 2020.

5. ნაშრომში გამოკვლეულია ქალაქ თბილისის ავტობუსების სატრანზიტო სისტემის ეფექტურობა 2019 წლის განმავლობაში მგზავრთა ნაკადის სტატისტიკური ანალიზის საფუძველზე. გარდამავალ 2018-2019 წლების პერიოდში სისტემაში ცვლილებების გამოსავლენად, ამ პერიოდის ზოგიერთი სტატისტიკური მონაცემები შედარებულია 2017 წლის ანალოგიურ მონაცემებთან, რომელთა გამოკვლევაც მოხდა ქალაქ თბილისის მერიის და საერთაშორისო საინჟინრო-კონსალტინგური ჯგუფის SYSTRA-ს ერთობლივ პროექტში. 2019 წლის მგზავრთა ნაკადის ანალიზი ხდება როგორც სამუშაო და სადღესასწაულო დღეების, ასევე სეზონური ტენდენციების გათვალისწინებით.

7.2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	მაქსიმ იავიჩი	Post-quantum digital signatures with attenuated pulse generator	IVUS-2020; აპრილი, 2020; კაუნასი, ლიტვა (დისტანციურად)
2	მაქსიმ იავიჩი	Integration of quantum random number generators to digital signature schemes	3ND INTERNATIONAL SCIENTIFIC PRACTICAL CONFERENCE "PROBLEMS OF CYBER SECURITY OF INFORMATION AND TELECOMMUNICATION SYSTEMS"; აპრილი, 2020; კიევი, უკრაინა (დისტანციურად)
3	მაქსიმ იავიჩი	Efficient Post-quantum Digital signature	DeepSec; ნოემბერი, 2020; ვენა, ავსტრია (დისტანციურად)

4	მაქსიმ იავიჩი; სერგეი გნატიუკი	Improved Secure Stream Cipher for Cloud Computing	ოქტომბერი ,2020; ხარკივი, უკრაინა (დისტანციურად)
5	მაქსიმ იავიჩი	Novel Quantum Random Number Generator for Cryptographical Applications	ოქტომბერი ,2020; ხარკივი, უკრაინა (დისტანციურად)
6	მაქსიმ იავიჩი; სერგეი გნატიუკი; რაზვანი ბოკუ	Novel Method of Hardware Security Promlems	ოქტომბერი, 2020; ხარკივი, უკრაინა (დისტანციურად)
7	მაქსიმ იავიჩი; ლუკა ნაჟყეზია	5G Problems	the Ninth World Congress "AVIATION IN THE XXI-st CENTURY"; სექტემბერი, 2020; კიევი, უკრაინა (დისტანციურად)
8	მაქსიმ იავიჩი, არტურ არეკელიანი, გიორგი იაშვილი, დალი მაგრაქველიძე, ტეტიანა ოხრამენკო	Improvement of Implementation of Merkle Crypto System	International workshop on Cyber Hygiene, Kyiv, Ukraine, November 30, 2019.
9	Teimuraz Tsabadze	One approach to conducting the hierarchical structuring of various systems	2019 წლის 28-30 დეკემბერი, ათენი, საბერძნეთი
მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

საინჟინრო ფიზიკის დეპარტამენტი

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა ხელმძღვანელის მითითებით პროფესორი აკაკი გიგინეიშვილი , პერსონალი - 70

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

2.1.

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

	პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი		
1	2	3	4
1	№ CARYS-19-297	31.07.2020 - 31.07.2021	ძირითადი პერსონალი, როლი აქტივობა 3. პათოგენური მიკროორგანიზმების ვიბრაციული თვისებების განსაზღვრის მოდელირებისა და სიმულაციის მეთოდების შემუშავება;
2	<p><u>AR-18-1045:</u> „ბორის კარბიდის ფუძეზე ნანოსტრუქტურული ჰეტეროფაზური კერამიკული მასალებისა და გაუმჯობესებული საექსპლუატაციო მახასიათებლების მქონე ნაკეთობების მიღება“ <u>მიმართულება:</u> 2. ინჟინერია და ტექნოლოგიები <u>ქვე-მიმართულება:</u> 2.5. მასალათა ტექნოლოგია <u>კატეგორია:</u> 2.5.4. კომპოზიტები <u>ქვე-მიმართულება:</u> 2.10. ნანოტექნოლოგია</p>	2018 – 2021	<p><u>პერსონალი სტუ-დან:</u> ლ. ჩხარტიშვილი – ხელმძღვანელი ნ. ჯალაბაძე – მკვლევარი <u>წამყვანი ორგანიზაცია:</u> ფ. თავაძის მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტი</p>
3	<p>CARYS-19-106_ენერჯის მართვის სისტემის დამუშავება მაღალტექნოლოგიური კონტროლერის გამოყენებით ელექტროგამანაწილებელ ქსელთან და მომხმარებელთან მიკროგენერატორების მისაერთებლად. ინჟინერია და ტექნოლოგიები</p>	2020-2021	<p>თამარ ბერბერაშვილი-ხელმძღვანელი აკაკი გიგინეიშვილი-ძირითადი პერსონალი ჰაბიბოლლაჰ ბახთიარი-ახალგაზრდა მეცნიერი ელზა ხუციშვილი-ძირითადი პერსონალი გიორგი კეკელიძე-ძირითადი პერსონალი ბელა კვიციანი-ახალგაზრდა მეცნიერი ზურაბ ჩუბინიშვილი-ახალგაზრდა მეცნიერი</p>

			ზურაბ სარალიძე-ახალგაზრდა მეცნიერი პაატა ლეჟავა-ახალგაზრდა მეცნიერი
4	ვირუსების ოპტიკური სპექტრომეტრის ახალი მეთოდ შემუშავება (სპექტროვირ - 1)	2020-2021	პაატა კერვალიშვილი-ხელმძღვანელი თამარ ბერბერაშვილი-ძირითადი პერსონალი და ა.შ.
5	„მადალენტროპიული ნანოკომპოზიტების სინთეზი Fe-W-Al-Ti-Ni –C-B ფხვნილების მექანიკური ლეგირებით და აფეთქებით კომპაქტირებით“ ინჟინერია და ტექნოლოგია #YS18-063	2018-2020	მიხეილ ჩიხრაძე
6	ბუნებრივი პიგმენტების მიღების ინოვაციური საწარმოო ტექნოლოგიის შემუშავება ადგილობრივი ნედლეულის ბაზაზე და შედეგების კომერციალიზაცია # CARYS -19-2329	01.08.2020 – 31.07.2021	
7	სამედიცინო დანიშნულების მულტიფუნქციონალური მაგნიტური ნანოსისტემის სინთეზი ინოვაციური ტექნოლოგიით, მიმართულება: 2. ინჟინერია და ტექნოლოგიები ქვე-მიმართულება: 2.10 ნანო-ტექნოლოგია კატეგორია: 2.10.1 ნანო-მასალები (პროდუქცია და მახასიათებლები), პროექტი #AR-19-1211	2019-2022	შალვა კეკუტია- პროექტის ხელმძღვანელი; ვლადიმერ მიქელაშვილი - პროექტის კოორდინატორი; ჯანო მარხულია - მკვლევარი; ლიანა სანებლიძე- მკვლევარი.
<p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2020 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>1. პროექტი ემდგნება ნანობიონაწილაკების სპექტროსკოპიის გაანგარიშებისა და გაზომვის მეთოდებს და დაფუძნებულია ბიოობიექტების უნიკალური ვიზრაციული / რხევითი თვისებების შეფასების ახალი კონცეფციის შემუშავებასა და განხორციელებაზე.</p>			

2. პროექტის გეგმა-გრაფიკის მიხედვით, 2020 წლის ეტაპისათვის გათვალისწინებული ყველა სამუშაო შესრულებულია. ერთიან ტექნოლოგიურ ციკლში მიღებულია ბორის კარბიდისა და ტიტანის / ცირკონიუმის დიბორიდების $B_4C - TiB_2 / ZrB_2$ (მათ შორის, ბორის მიმართ $^{10}B/^{11}B$ იზოტოპურად მოდიფიცირებული) ნანოკრისტალური კომპოზიტური ფხვნილები. ამ მიზნით შეირჩა საწყისი კომპონენტები შემდეგი ნივთიერებებიდან: ბორის წყაროდ – ამორფული ბორი, ბორის ჟანგი, ბორის მჟავა; და ტიტანის წყაროდ – ტიტანის ორჟანგი, ტიტანის ქლორიდი; აგრეთვე, ბორისა და ტიტანის ალკოქსიდები. მათგან თხევადი ნახშირწალბადების ბაზაზე მომზადებული სუსპენზიური ხსნარები თერმულად დამუშავდა შემდეგი ეტაპების გავლით: კონდენსაცია, დეჰიდრატაცია და პიროლიზი. სელექტიური პროცესები – კარბიდიზება და ბორირება – განხორციელდა მაღალ ტემპერატურებზე ($1200 - 1600$ °C) ინერტიულ ან აღმდგენ გარემოში. მიღებულ იქნა ორფაზიანი (B_4C და TiB_2 ან ZrB_2) კომპოზიტური ფხვნილები, რომელთა თითოეულ ნაწილაკში თითქმის ჰომოგენურადაა განაწილებული ნანოკრისტალური (ზომით < 100 ნმ) კომპონენტები. სინთეზირებული $B_4C - TiB_2 / ZrB_2$ ნანოკრისტალური კომპოზიტური ფხვნილები გამოკვლეულ იქნა რენტგენოსტრუქტურული ანალიზისა და ელექტრონული მიკროსკოპიის მეთოდებით. განისაზღვრა მათი დისპერსულობა და ქიმიური სისუფთავის ხარისხი. სერთიფიცირებისათვის მომზადდა ნანოკრისტალური კომპოზიტური ფხვნილების ნიმუშები. B_4C-TiB_2 ნანოკომპოზიტის მაგალითზე შემუშავდა ბორის კარბიდის ფუძეზე თხევადი კაზმიდან ნანოკომპოზიტური ფხვნილების ქიმიურად სინთეზირების ტექნოლოგიური პროცესის მოდელირების მეთოდი: ჩამოყალიბდა დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა და შესაბამისი საწყისი პირობები, ჩაიწერა მისი რიცხვითი ამოხსნის კოდი, მიღებულ იქნა წინასწარი რიცხვითი ამოხსნები. ძირითადი შედეგები 2020 წელს გამოქვეყნებულია 5 სტატიის სახით, მათ შორის 1 სტატია – დარგის ისეთ წამყვან ჟურნალში, როგორცაა Solid State Sciences, და 1 სტატია – ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენციის „ნანომეცნიერება და ნანოტექნოლოგია“ (ფრასკატი, რომი, იტალია) მასალებში. პროექტის მონაწილეების ავტორობით საერთაშორისო აკადემიური გამომცემლობის კოლექტიურ მონოგრაფიებში გამოსაქვეყნებლად წარდგენილია 3 თავი. კიდევ 2 სტატია წარდგენილია არაორგანული მასალათმცოდნეობის თანამედროვე ტექნოლოგიებისა და მეთოდების მე-4 საერთაშორისო კონფერენციის მასალებში გამოსაქვეყნებლად.

3. პროექტი: CARYS-19-106_ენერჯის მართვის სისტემის დამუშავება მაღალტექნოლოგიური კონტროლერის გამოყენებით ელექტროგამანაწილებელ ქსელთან და მომხმარებელთან მიკროგენერატორების მისაერთებლად.

ენერგორესურსების მიმოხილვამ ერთი მხრივ, ნათლად აჩვენა ენერგორესურსების მნიშვნელობა ქვეყნის განვითარებაში, ისევე როგორც ეს არის სხვა ქვეყნებში. ქვეყანაში ელექტროენერგიაზე მოთხოვნა უფრო მეტია, ვიდრე არის ელექტროენერჯის მიწოდება და ადგილი აქვს ელექტროენერჯის იმპორტს. მეორე მხრივ, აღმოჩნდა, რომ საქართველოში ძირითადი ყურადღება ექცევა ჰესების რესურსებს (78%). განახლებადი ენერჯია და განსაკუთრებით მზის ენერჯია არის 1300 კვტს/წელიწადი, რაც ელექტროენერჯის მნიშვნელოვან წყაროს წარმოადგენს. გარდა ამისა, 500 მეგავატიანი ფოტოვოლტაიკის წყარო აჩვენებს მზის ენერჯიის შესაძლებლობას ქვეყანაში.

რა თქმა უნდა, ფოტოვოლტაიკის წყაროზე გადასვლას სჭირდება ინვესტიცია და ახალი წესების დამკვიდრება. უზარმაზარი საინვესტიციო ორგანიზაცია მოითხოვს დიდ დროს და დიდ თანხას, ამიტომ შესაძლებელია ელექტროენერჯის მიწოდების გადატანა კერძო სექტორში. 15 კვტ სიმძლავრე, რომელსაც 100 კვადრატული მეტრი სჭირდება, შეიძლება ჩაითვალოს ერთეულის ტოლად. კერძო სექტორი, თუ იარსებებს შესაბამისი დამხმარე წესები, აწარმოებს თავის ელექტროენერჯიას და ზედმეტ ელექტროენერჯიას გადასცემს ქსელს. შედეგად, შესაძლებელი იქნება ელექტროენერჯის ექსპორტი სხვა ქვეყნებში. ეს გამოიწვევს არა

მხოლოდ ელექტროენერჯის ეროვნული ფასის შემცირებას, არამედ ქვეყანის მონაწილეობას ელექტროენერჯეტიკულ ბაზარზე. რა თქმა უნდა, ამ მიდგომას შესაფერისი აღჭურვილობა სჭირდება. ამ მიზნით შესწავლილია 15 კვტ სიმძლავრის ფოტოვოლტიკური სისტემის მოთხოვნები და დადგინდა, რომ ელექტროენერჯეტიკულ ბაზარზე არის ქსელის მრიცხველები, მაგრამ არსებობს გარკვეული ელექტროენერჯის მართვის სისტემის სირთულეები, კერძოდ ეს ეხება დისტანციურ მართვას და მონიტორინგს.

პროექტის ფარგლებში განხილულია ენერჯის მართვის სისტემის ახალი დიზაინი, რომლის პროტოტიპის შექმნა წარმოადგენს პროექტის მიზანს.

ენერჯის მართვის სისტემა, როგორც მიკროგენერატორი, არის კონტროლერი, რომელიც ყველაფერს ავტომატურად ამოწმებს. კონტროლერი ამოწმებს ელექტროენერჯის ხარისხს, რომელიც წარმოიქმნება კერძო სექტორში და მას შეუძლია გათიშოს იგი ქსელიდან, თუ არ სრულდება მინიმალური მოთხოვნები. ენერჯის მართვის სისტემას აქვს ორმხრივი საზომი ფუნქცია. მას შეუძლია დაიანგარიშოს კერძო მომწოდებლის/მომხმარებლის წმინდა მოხმარება. დაბოლოს, ენერჯის მართვის სისტემაში შესაძლებელია ნებისმიერი დისტანციური მონიტორინგი ან კონტროლი ინტერნეტით.

პირველ საანგარიშო პერიოდში მკვლევარებმა შეისწავლეს განახლებადი ენერჯების, მათ შორის მზის ენერჯეტიკის პოტენციალი; შეისწავლეს მზის ენერჯეტიკის ზოგადი ასპექტი და მიმოიხილეს მისი წარმოება საქართველოს ყველა რეგიონში; გამოიკვლიეს მზის ენერჯეტიკისათვის (ფოტოვოლტაიკებისათვის) პირობები და გამოყენების შესაძლებლობები საქართველოში; განიხილეს მზის სისტემის ძირითადი მოწყობილობები და სიმულაციური პროგრამები რომლებსაც, სავარაუდოდ, შეუძლიათ შექმნან რუტინული სისტემები; განიხილეს მზის ენერჯეტიკული სისტემის მიზანშეწონილობა კავკასიის რეგიონში და მომზადდა ენერჯის მართვის სისტემის მნიშვნელობა.

განხილულ იქნა ენერჯის მართვის სისტემის მნიშვნელობა პროექტში ჩართულ რამდენიმე მზის კომპანიასთან ერთად. ამ კომპანიებმა პროექტის ტექნიკურ წევრებს გაუზიარეს მათი ტექნიკური გამოცდილება. კერძოდ, კომპანიის ტექნიკოსებმა განიხილეს ბაზრის თანამედროვე აღჭურვილობაში არსებული ზოგიერთი პრობლემა და იპოვნეს მათი გადაჭრის ალტერნატიული გზები. გადაწყვეტილებები გამოყენებული იქნება პროექტის პროტოტიპში. მოსალოდნელია, რომ ენერჯის მართვის სისტემის მიდგომის თეორია და კოლეგების ტექნიკური გამოცდილება უზრუნველყოფს საუკეთესო ეფექტურ შედეგებს.

პროექტის გუნდის მიერ შესწავლილ იქნა წარმოების ხარჯების პრაქტიკული მიდგომა და ნაპოვნია საუკეთესო გადაწყვეტილებები. ამგვარად შეიქმნება ეკონომიური ფასის მქონე საბოლოო პროდუქტი, რომელიც გაზრდის პროდუქტის მოთხოვნას ბაზარზე.

4. პროექტი „ვირუსების ოპტიკური სპექტრომეტრიის ახალი მეთოდის შემუშავება (სპექტროვირ - 1)“ ეძღვნება ნანობიონაწილაკების სპექტროსკოპიის განვითარებისა და გაზომვის მეთოდებს და დაფუძნებულია ბიოობიექტების უნიკალური ვიბრაციული/რხევითი თვისებების შეფასების ახალი კონცეფციის შემუშავებასა და განხორციელებაზე.
პირველ პერიოდში გაუმჯობესებულია ვირუსის თვისებების ვიბრაციის სიხშირეზე დამოკიდებულების მექანიზმების ცოდნა.
5. მიმდინარე წელს დაგეგმილი კვლევების მიზანი იყო ფუნდამენტური კვლევების ჩატარება და Fe-W-Al-Ti-Ni-B-C -ის სისტემაში მაღალენტროპიული შენადნობებისა (მეშ) და მათ ბაზაზე მოცულობითი ნანოკომპოზიტების მიღების რაციონალური ტექნოლოგიის საფუძვლების შემუშავება. დასახული მიზნის მისაღწევად კვლევები ტარდებოდა ორი ძირითადი მიმართულებით: ა) Fe-W-Al-Ti-Ni-B-C -ის

სისტემაში მომზადებული კაზმების მექანიკური ლევირების პროცესის კვლევა და ნანოსტრუქტურული კაზმების სინთეზი; ბ) მექანიკური ლევირებით მიღებული ნანოსტრუქტურული კაზმების აფეთქებით დინამიკურ პირობებში კომპაქტირება და მოცულობითი მაღალენტროპიული ნანოკომპოზიტების სინთეზის პირობების კვლევა.

6. ფოლადურის საბადოზე აღებული იქნა ტექნოლოგიური სინჯი. აღების პროცედურა მოიცავდა სამუშაოებს: მარშუტული გადაკვეთების დაგეგმვა და განხორციელება სინჯების აღებისთვის საჭირო უბნის გამოსაყოფად; გამოყოფილი ტერიტორიის მომზადება: გასუფთავება მცენარეული საფარის, ჰუმუსის და გამოფიტული ქანების ნაყარი ფენებისგან. საბადოზე რენტგენოფლუროსცენტული ანალიზატორით ჩატარდა ექსპერსანალიზი. კვლევისთვის სინჯი მომზადდა შემუშავებული სქემის მიხედვით. სინჯის მომზადების სქემა ითვალისწინებს საწყისი მადნიდან ნიმუშების აღებას ფიზიკური თვისებების განსაზღვრისთვის, დამსხვრევას RETSH“-ის სამსხვრეველაზე, სამ სტადიურ დამუშავებას, ქიმიური, სილიკატური, ფრაქციული ანალიზებისთვის და ტექნოლოგიური გამოცდებისთვის. გრანულომეტრული შედგენილობის შესასწავლად ჩატარდა საკრიტი ანალიზები.

2.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	კიბოს უჯრედების თვითრეგულირებადი (კიურისტემპერატურით ლიმიტირებული) მაგნიტური ჰიპერთერმისთვის ახალი მასალების შექმნა და კვლევა; ფიზიკა (ნანოტექნოლოგიები), მედიცინა (ონკოლოგია); ფიზიოლოგია (in vivo ტესტირება). STCU-2017-20	2018-2020	1. არჩილ ჭირაქაძე, პროექტის სამეცნიერო ხელმძღვანელი; 2. დავით ჯიშიაშვილი, მთავარი მკვლევარი 3. ზაქარია ბუაჩიძე, მკვლევარი
დასრულებული კვლევითი პროექტის 2020 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			
1. სამკურნალო დანიშნულების საშუალებების ერთ-ერთ ძირითად მახასიათებელს წარმოადგენს მათი ტოქსიკურობა და სტაბილობა. სპილენძ-ნიკელის ნანონაწილაკების ტოქსიკურობის და კოროზიით გამოწვეული არასტაბილურობის შემცირების მიზნით შემუშავდა მათი ბორის ნიტრიდში კაფსულირების მიკროტალღურ გაცხელებაზე დაფუძნებული თანამედროვე ტექნოლოგიური მეთოდი, რომელიც			

წარმოადგენს უახლესი თანამედროვე ტექნოლოგიური მეთოდების [1-5] პრინციპულ მოდიფიკაციას. როგორც წესი, ნანონაწილაკების დისპერსიების სტაბილურობის ასამღლებლად იყენებენ ზედაპირულად ქტიურ საშუალებებს ან ორგანულ „ჩამჭერ“ ნივთიერებებს, რომლებიც ეწინააღმდეგება აგლომერაციას, ხელს უშლის მიღებული ნანონაწილაკების დაქანგვას და უზრუნველყოფს ხსნარში მათ ხანგრძლივ შენახვას [6, 7]. სპილენძ-ნიკელის და, განსაკუთრებით, სპილენძ-ნიკელის შემთხვევაში ასეთი დიპერგატორების გამოყენება აღარ არის საკმარისი კოროზიის შესაჩერებლად და საჭირო ხდება ნანონაწილაკების კაფსულირება (encapsulating, wrapping) შესაბამის დამცავ მასალებში, როგორც არის ბორის ნიტრიდი, ნახშირბადი, სილიციუმის და ალუმინის ოქსიდები. კიბოს საწინააღმდეგოდ გამოხული კომბინირებული ლოკალიზებული თერაპიისთვის იდეალურ წრმოგვიდგება მასალად ჰექსაგონალური ბორის ნიტრიდი, რომელიც იმავდროულად წარმოადგენს თვითონ ლიკალიზებული რადიოთერაპიის და ფოტოდინამიური ზემოქმედების პერსპექტიულ აგენტს, განსაკუთრებით ^{10B} იზოტოპით გამდიდრების შემთხვევაში [8-14]. ამრიგად, ^{10B} იზოტოპით გამდიდრებული ჰექსაგონალური ბორის ნიტრიდი (მასში კაფსულირებული სპილენძ ნიკელის ნანონაწილაკებით) შეიძლება ერთდროულად გამოვიყენოთ კიბოს საწინააღმდეგო BNCT თერაპიის, ქიმიოთერაპიის, მაგნიტური ჰიპერთერმიისა და ფოტოდინამიური ზემოქმედებისთვის. მნიშვნელოვანია აგრეთვე ბორის ნიტრიდში კაფსულირებული ნანონაწილაკების ზოგადი ტოქსიკურობის შემცირებაც. ბორის ნიტრიდში კაფსულირებული ნიკელ სპილენძის Ni-Cu ნანონაწილაკები მიიღებოდა ბორის ტრიოქსიდის, შარდოვანას, Triton X-100, სპილენძის (II) ნიტრატის Cu(NO₃)₂, და ნიკელის (III) ნიტრატის Ni(NO₃)₃ ამიაკის ატმოსფეროში თერმული დეკონპოზიციით 1200 °C შახტურ ლუმელში 5 სთ-ის განმავლობაში. შედარებისთვის, იგივე პირობებში შარდოვანას და ბორის ტრიოქსიდისგან მიიღებოდა სუფთა ბორის ნიტრიდი. ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში მოცემულია საწყისი რეაგენტების ტიპური რაოდენობები და საბოლოო პროდუქტში Ni-Cu ლითონური მდგენელის მასობრივი წილი M (%): ჰექსაგონალური ბორის ნიტრიდის XRD პიკების ფონზე აშკარად არის გამოხატული Ni-Cu შენადნობის ნანონაწილაკებისთვის ცალსახად მახასიათებელი პიკები, ხოლო ცალკე ნიკელისა და სპილენძის მახასიათებელი პიკები არ ჩანს. ეს გარემოება ცალსახად მიუთითებს იმაზე, რომ ჰექსაგონალურ ბორის ნიტრიდში კაფსულირებულია სპილენძ ნიკელის შენადნობის ნანონაწილაკები, ხლო სუფთა ნიკელის და სუფთა სპილენძის ჩანარების წილი უმნიშვნელოა. ასევე საყურადღებოა, რომ სუფთა ბორის ნიტრიდის პიკების ნახევარსიგანე იზრდება მასში კაფსულირებული ლითონური კომპონენტის მასური წილის ზრდასთან ერთად, რაც შესაძლოა მეტყველებდეს მასში კრისტალური მესერის დეფექტების და ტურბოსტრატული ეფექტის ზრდაზე.

პროექტის შესრულების პროცესში შექმნილია და შმენილია მაღალი ხარისხის თანამედროვე აპარატურა, რომელიც მნიშვნელოვნად გააუმჯობესებს საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო სექტორის სამეცნიერო-კვლევით პოტენციალს და საშუალებას მოგვცემს ჩავატაროთ საერთაშორისო დონის კვლევები ნანონაწილაკების სინთეზისა და ტესტირების დარგში: ვაკუუმური დისტილაციის, იმპრეგნაციის და შრობის დნადგარი, ნანონაწილაკების თერმული და ულტრაბგერითი დამუშავების და ფიქსაციის მოწყობილობა, ნანონაწილაკების მიკროტალღური და ულტრაბგერითი სინთეზის მოწყობილობა. პროექტის შედეგების საფუძველზე გაკეთებულია 4 პრეზენტაცია საერთაშორისო კონფერენციამე ინდოეთში და აზერბაიჯანში, აგრეთვე 6 პუბლიკაცია Web of Science და Scopus მპნაცემთა ბაზებში ინდექსირებულ ჯურნალებში.

1. მნიშვნელოვანია. რომ პროექტის ფარგლებში მიღებული შედეგები შიძლება გამოყენებულ იქნას მძიმე მწვავე სინდრომული სინდრომის პანდემიის შდეგების მინიმიზაციისთვის, რაც დასტუტდება პროექტის დასრულების შემდეგ შსრულებული კვლევით.

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1. გარდამავალი პროექტი

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/ სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	ანტიბიოტიკების წამლით ფუნქციონალიზებული მაგნიტური ნანონაწილაკების თერაპიული ზემოქმედების შეფასება სარძევე ჯირკვლის სიმსივნურ უჯრედებზე, მიმართულება: 2. ინჟინერია და ტექნოლოგიები ქვე-მიმართულება: 2.10 ნანო-ტექნოლოგია კატეგორია: 2.10.1 ნანო-მასალები (პროდუქცია და მახასიათებლები) დამატებითი მიმართულებები# CARYS -19- 976	2019-2020	ჯანო მარხულია -პროექტის ხელმძღვანელი; შალვა კეკუტია- მკვლევარი; ვლადიმერ მიქელაშვილი - მკვლევარი; ლიანა სანებლიძე- მკვლევარი; თამარ ცერცვაძე- მკვლევარი; ნინო ლელაძე- მკვლევარი; ნინო მაისურაძე- მკვლევარი;
გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2020 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

3.2. დასრულებული პროექტი

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
---	---	--	--

	სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა		
1	2	3	4
1	Development and study of new nanomaterials for the self-regulated magnetic hyperthermia of cancer cells; ფიზიკა (ნანოტექნოლოგიები); მედიცინა (ონკოლოგია); ფიზიოლოგია (in vivo ტესტირება); 7089; სამეცნიერო-ტექნოლოგიური ცენტრი უკრაინაში, უკრაინა	2018-2020	1. არჩილ ჭირაქაძე, პროექტის სამეცნიერო ხელმძღვანელი; 2. დავით ჯიშიაშვილი, მთავარი მკვლევარი 3. ზაქარია ბუაჩიძე, მკვლევარი

დასრულებული კვლევითი პროექტის 2020 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. მიღწეულია მნიშვნელოვანი წინსვლა ნანონაწილაკების და მათი ნარეგების დისპერსიული ხსნარების ზოგადი ტოქსიკურობის ცხოველების ქვევით მაჩვენებლებზე დაკვირვების მეშვეობით განსაზღვრის სანდოობის და ინფორმატიულობის ამაღლების მიმართულებით. საწყის ეტაპზე იზომებოდა მხოლოდ სხადასხვა ტიპის ლაბირინთის გავლის საერთო დრო. ხოლო შემდგომ ეტაპზე დამატებით ფიქსირდებოდა მიღებული გადაწყვეტილებების საერთო რაოდენობა, დაშვებული შეცდომების რაოდენობა და ღია/დახურულ სივრცეში გატარებული დრო, კვლევის დამასრულებელ ეტაპზე ძირითადი ინდიკატორების რიცხვს დაემატა აგრეთვე სატესტე ცხოველების სისხლის ჟანგბადით სატურაციის, სისტოლური წნევის და სხეულის ტემპერატურის ფარდობითი ცვლილება. შესაბამისად, თანამიმდევრულად შემუშავდა და შემოწმებულ იქნა ზოგადი ტოქსიკურობის განსაზღვრის სამი ფორმულა:

$$TI (\%2) = (Tt)2 \quad (1)$$

$$CTI = [(N1/N) + (Tt/Td)] / S2 \quad (2)$$

$$CTI = [(N1/N) \cdot (1 + TI) / T] \cdot (\Delta BP \cdot \Delta Tb/S)2 \quad (3)$$

სადაც TI (%2) არის ტოქსიკურობის ინდექსი, CTI (უგანზომილებო სიდიდე) არის ტოქსიკურობის კომბინორებული სიდიდე, რომელიც მოიცავს 5 ან 7 გაზომვად პარამეტრს: N1 არის ლაბირინთის გავლის პროცესში დაშვებული შეცდომების ჯამური რიცხვი, N არის ლაბირინთის გავლის პროცესში მიღებული გადაწყვეტილებების ჯამური რიცხვი, Tl და Td არის ლაბირინთის განათებულ და „დახურულ“ მონაკვეთებში ყოფნის დრო, ΔBP და ΔTb არის სისხლის სისტოლური წნევის და სხეულის ტემპერატურის ფარდობითი ცვლილება, ხოლო S არის სისხლის ჟანგბადით სატურაციის საშუალო მნიშვნელობა. აღწერილი მეთოდიკით მე-3 და მე-4 ეტაპის განმავლობაში გამოიცადა 10 დისპერგირებული პრეპარატი, ხოლო კონტროლისთვის გამოყენებულ იქნა გერმანული კომპანია „ნანოგრაფის“ წარმოების რკინის ოქსიდის (Fe2O3) 99,9%

სისუფთავის 60 ± 3 ნმ ზომის დისპერგირებული ნანოფხვნილი. 3 დღის განმავლობაში 10 ჯგუფად დაყოფილ 50 თეთრ ვირთაგვას გაუკეთდა ერთნაირი დოზის და კონცენტრაციის 10 პრეპარატის ინიექცია კუნთში, რის შემდეგაც მათ 15 დღის განმავლობაში ჩატარდა სტანდარტულ ლაბორინტში გავლის ტესტი, (3) ფორმულაში მოცემული ყველა პარამეტრის კონტროლის პრობებში. გამოთვლილი ტოქსიკურობის ინდექსის დროზე (დღეების მიხედვით) დამოკიდებულების მრუდები შედარდა რკინის ოქსიდის პრაპარატის მრუდს, რის შედეგადაც შეფასდა შემუშავებული პრეპარატების საერთო ფარდობითი ტოქსიკურობა, როგორც ექსპოზიციის შემდგომ დღეს გაზომილ TI-ის მნიშვნელობას გამოკლებული არაექსპოზირებული საკონტროლო ჯგუფის TI-ის იმავე დღეს გაზომილი მნიშვნელობა. მიღებული შედეგების სანდოობის და სიზუსტის კონტროლისთვის ექსპოზიციის დასრულების შემდგომ დღეს და მე-15 დღეს თითოეული ჯგუფის ორ წევრს უტარდება სისხლის რეოლოგიური ანალიზი (ერთროციტების აგრეგაციის მაჩვენებელი, ედს, ჰემატოკრიტული რიცხვი, სისხლის პლაზმის სიბლანტე). რეოლოგიური ანალიზის შედეგების დამაკმაყოფილებელი ან კარგი თვისობრივი კორელაცია ყველა შემთხვევაში მიუთითებს ქცევით მაჩვენებლებზე დაკვირვების მეთოდის პერსპექტიულობას სატესტე ცხოველებთან მოპყრობის მეცნიერული ეთიკის ე. წ. 4 R (replacement - ჩანაცვლება, reduction - შემცირება, refinement - დახვეწა, responsibility პასუხისმგებლობა) პრინციპის მოთხოვნებთანსრულ შესაბამისობაში. პროექტის შედეგების გეგმაში გათვალისწინებულია ტესტირების შემუშავებული მეთოდის in vivo გამოცდა, რომლის ფარგლებშიც ჩატარდება საპილოტე პრეპარატების ზოგადი მწვავე ტოქსიკურობის კლასიკური და პროექტის ფარგლებში შემუშავებული მეთოდით სრულმასშტაბიანი გამოცდა და შედეგების კორელაციის დეტალური ანალიზი. დროის შუალედი სამკურნალო საშუალების შექმნიდან მის რეგისტრაციამდე და გამოყენებამდე საშუალოდ შეადგენს სულ მცირე 10-12 წელს. ცხადია, რომ შემუშავებულ გეგმას აქვს სავარაუდო ხასიათი და იგი შეიძლება დაკორექტირდეს და შეიცვალოს მნიშვნელოვანი ფაქტორების გათვალისწინებით. ეს პროცესი თანამიმდევრულად მოიცავს in vitro (მოდელურიან უჯრედოვან კულტურაზე ექსპერიმენტის ჩატარება) და in vivo (სატესტე ცხოველებზე ტესტირება) პრეკლინიკური ტექტირების ჩატარებას და წინასწარი (Phase 0) კლინიკური და შუალედური (early phase I, II) კლინიკური) გამოცდების ჩატარებისთვის აუცილებელი მონაცემების მიღებას დადამუშავებას. ცნობილია, რომ ყოველი 5000 პრეპარატიდან საბოლოო კლინიკურ გამოცდამდე აღწევს 10-მდე პრეპარატი, ხოლო საბოლოოდ რეგისტრირდება და სამედიცინო პრაქტიკაში გამოყენებას პოულობს ერთი ან ორი პრეპარატი თუ ბიოსამედიცინო დანიშნულების საშუალება. კიბოს საწინააღმდეგო სმკურნალო პრეპარატის გამოცდის სრული ციკლის და რეგისტრაციის ღირებულება აღწევს ასობით მილიონ დოლარს.

პროექტის შედეგების წინაკლინიკური გამოკვლევის ძირითადი სამუშაოების ჩატარება დაგეგმილია საქართველოში, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო-სასწავლო ცენტრში „საინჟინრო-ფიზიკური პრობლემების ინსტიტუტი“, ივანე ბერიტაშვილის ექსპერიმენტული ბიომედიცინის ცენტრის თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევისა და მეტაბოლიზმის განყოფილებაში და ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ალექსანდრე ნათიშვილის სახელობის მორფოლოგიის ინსტიტუტის ტრანსლაციური მედიცინის ლაბორატორიაში. პრეპარატების გამოცდასი მნიშვნელოვან წილს შეიტანენ ოჰაიოს სახელმწიფო უნივერსიტეტის ქიმიის და ბიოქიმიის დეპარტამენტის წამყვანი მეცნიერ თანამშრომელი ბესიკ კანკია, ჩრდილოეთ კაროლინის გრინსბოროს უნივერსიტეტის კვების და ბიოტექნოლოგიის დეპარტამენტის პროფესორი ქეთი ერიქსონი, ნიუ-იორკის ალბერტ აინშტაინის სამედიცინო კოლეჯის მოლეკულური ფარმაცოლოგიის დეპარტამენტის პროფესორი და ტოქსიკოლოგიის ცენტრის დირექტორი მიქაელ აშნერი, ნიუ-იორკის სლოან ქეთერინგის მემორიალური ცენტრის რადიოთერაპიის ტექნიკურ საშუალებათა ჯგუფის ხელმძღვანელი დოქტორი დავით ყანჩაველი. გამოსდის ჩატარების შედეგად შეფასდება შექმნილი პრეპარატების და საშუალებების შესაძლო ეფექტიანობა, მწვავე და

ქრონიკული ტოქსიკურობა, ფარმაცოკინეტიკა და უსაფრთხოება, რის შედეგადაც შეირჩევა ე. წ. „ფარმაცევტული პროდუქტის კანდიდატები“. ტესტირების შედეგების ექსპერტიზა ეთხოვა ივანეჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მედიცინის ფაკულტეტის სამედიცინო ფარმაცოლოგიისა (ხელმძღვანელი პროფ. ნიკოლოზ გონგაძე) და პედიატრიის (ხელმძღვანელი პროფ. რუსუდან აფხაზავა) დეპარტამენტებს.

წინაკლინიკური გამოცდის ჩატარება დაგეგმილია სამწლიან ვედებში, რაც შემდეგაც მიზანშეწონილი გახდება კლინიკური გამოცდების ჩატარება გერმანული კომპანია MagForce AG-ს კლინიკებში გერმანიასა და/ან აშშ-ში. ამ ეტაპზე საორგანიზაციო პროცესში აქტიურად ჩაერთვება ინგლისურ-უკრაინული კომპანია „ნატეკ ავიონიქსი“ (“Natec Avionics”), რომელიც

აგრეთვე მოიზიდავს სხვა ინვესტორებსაც, რათა უზრუნველყოს საბოლოოდ შერჩეული „ფარმაცევტული პროდუქტის კანდიდატის“ შემდგომი გამოცდა და, წარმატების შემთხვევაში, რეგისტრაცია და წარმოება. მომავალში მიზანშეწონილი გახდება კლინიკური რეფერენს-ტესტირების ჩატარება NY Sloan Kettering Memorial Centre-ში, Albert Einstein College of Medicine-ში ან სხვა რომელიმე შესაბამისი აღჭურვილობის და გამოცდილების მქონე კლინიკაში.

იმის გათვალისწინებით, რომ პროექტის ფარგლებში შემუშავებული გეგმის ყველა ეტაპზე შეძლებისდაგვარად გათვალისწინებული იქნება ახალი კორონავირუსით გამოწვეული დაავადების პრევენციისა და მკურნალობის ეფექტიანი პრეპარატის იდენტიფიცირება და ტესტირება, რეთვე რეკომენდაციების მომზადება კლინიკური გამოცდის ჩასატარებლად კომპანიის „Profil Institut für Stoffwechselforschung GmbH“ (გერმანია), და სხვა რელევანტური კომპანიის და კლინიკების ხელშეწყობით.

4. პატენტები

4.2. ეროვნული პატენტები

№	საპატენტო თემატიკის სათაური	გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები	პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი
1	ფოტოგარდამქმნელი მოწყობილობა	პაატა კერვალიშვილი, თამარ ბერბერაშვილი, ჰაბიბოლლაჰ ბახთიარი	P 2020 7134 B

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

5. 2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	მ. ცირეკიძე, თ. ბჟალავა,	ქვანტური ფიზიკის საკითხები	2020, თბილისი, საგამომცემლო სახლი	148 გვ.

	ლ. ჩხარტიშვილი.		„ტექნიკური უნივერსიტეტი“, ე-გამოცემა, 53/CD-6433	
2	V. Kvintradze L. Chkhartishvili	Laboratory Workshop in General Physics, 2020, ISBN 978-9941-28-565-3 (PDF)	Tbilisi, Georgia, Publishing House “Technical University”	136
3	ვახტანგ გოგიჩაიშვილი	ნანო-მიკროსტრუქტურების და ტექნოლოგიური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება ISBN 978-9941-28-631-5	თბილისი, 2020, საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	115 გვ.
4	Engineering Physics-A	ელექტრონული ვერსია	Georgian Technical University	70
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				
<p>1. სალექციო კურსში განხილულია ქვანტური ფიზიკის საკვანძო საკითხები, როგორცაა სუპერპოზიციის პრინციპი, განუზღვრელობის თანაფარდობები, მოძრაობა ცენტრალურ-სიმეტრიულ ველში, შემფოთებათა არასტაციონარული თეორია, მრავალნაწილაკიანი სისტემა, ელექტრონი ელექტრომაგნიტურ ველში და სხვა.</p> <p>2. ლაბორატორიული პრაქტიკუმი განკუთვნილია ინგლისურენოვანი სწავლების იმ სპეციალობების სტუდენტებისათვის, რომელთაც ჩვეულებრივ სთავაზობენ მათ ტექნიკური უნივერსიტეტები. წიგნში შესულია ოცი ისეთი ამოცანა ზოგადი ფიზიკის ყველა ნაწილიდან, რომელთა განსახორციელებლად ადჭურვილია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სასწავლო ლაბორატორიები. – <i>ინგლისურ ენაზე</i></p> <p>3. სალექციო კურსის მიზანია ნანო- და მიკროტექნოლოგიური პროცესების, სტრუქტურ-რებსა და სისტემებში მიმდინარე ფიზიკური პროცესების მათემატიკური მოდელირების მეთოდების შესწავლა; ელექტრონული ხელსაწყოების პარამეტრების კვლევის, კომპიუტერული მოდელების შექმნის პრინციპების დაუფლება მათი პრაქტიკული გამოყენების მიზნით. გამოცემა განკუთვნილია მაგისტრატურის სტუდენტებისათვის.</p> <p>4. სახელმძღვანელო განკუთვნილია საინჟინრო სპეციალობების ინგლისურენოვანი სტუდენტებისთვის, რომლებიც გადიან საინჟინრო ფიზიკის კურსს (პირველი ნაწილი - მექანიკა, მოლეკულური ფიზიკა და თერმოდინამიკა, ელექტრობა)</p>				

5.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Labs in Physics-A	ელექტრონული ვერსია	Georgian Technical University	25
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				
<p>1. ლაბორატორიული ამოცანების კრებული განკუთვნილია საინჟინრო სპეციალობების ინგლისურენოვანი სტუდენტებისთვის, რომლებიც გადიან საინჟინრო ფიზიკის კურსს (პირველი ნაწილი - მექანიკა, მოლეკულური ფიზიკა და თერმოდინამიკა, ელექტრობა)</p>				

5.4. სტატიები ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Z. Jabua T. Minashvili K. Davitadze A. Gigineishvili G. Iluridze	Relative mechanical strength of some compounds of thin films of rare earth elements	Nano studies 20, 2020	თბილისი, საქართველო	6
2	Mathematical Approach to Epidemic	ელექტრონული ვერსია	Nano Studies	Georgian Technical University	5
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)					
<p>1. იშვიათმიწა ელემენტების შენაერთების მექანიკური თვისებების შესწავლა აქტუალური ამოცანაა. მიუხედავად იმისა, რომ მათი ელექტროფიზიკური თვისებები შესწავლილია საკმაოდ სრულად, ინფორმაცია მათი მექანიკური თვისებების შესახებ საკმაოდ მწირია. წინამდებარე ნაშრომის მიზანს წარმოადგენს გადოლონიუმის დიანთიმონიდის, ტერბიუმის მონოანთიმონიდისა და ტულიუმის მონოტელურიდის ფარდობითი მექანიკური სიმტკიცის შესწავლა. სამეცნიერო ლიტერატურაში მონაცემები ამ მასალების აღნიშნული თვისებების შესახებ არ მოიპოვება.</p> <p>2. სტატიაში განხილულია ეპიდემიების გავრცელების თავისებურებები და ჩატარებულია განვითარებული მოვლენების მათემატიკური ანალიზი</p>					

5.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა-ური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Irma Giorgadze, Giorgi Nabakhtiani, Ketevan Kotetishvili, Lia Chelidze	Site Selection for Radioactive Waste Management Facilities in Georgia ISSN 2517-9454	Advances in Ecological and Environmental Research Science Signpost Publishing	USA, Vol. 5, Issue 10	pp. 276-283
2	Paata Kervalishvili, Tamar Bzhalava,	Computer Simulation Study of Oscillation Mechanisms and Physical Properties of Nanosized Biostructures	Chapter 6, 2020, July submitted	publisher by Taylor & Francis,	
3	L. Chkhartishvili O. Tsagareishvili J. Khantadze	Volume of intersection of sphere with pentagonal pyramid: Case of special practical interest for nano- grained composites, ISSN 1987-8826	Nano Studies, 2020, 20 – <i>Accepted for publication</i>	თბილისი, საქართველო, ნეკერი	6
4	L. Chkhartishvili Sh. Dekanosidze	Obtaining boron carbide based titanium-containing nanocomposites (Mini-review), ISSN 1987-8826	Nano Studies, 2020, 20 – <i>Accepted for publication</i>	თბილისი, საქართველო, ნეკერი	12
5	ლ. ჩხარტიშვილი	ზორის, ზორიდებისა და მონათესავე მასალების მე-20 საერთაშორისო სიმპოზიუმი (ბბსს	Nano Studies, 2020, 20 – <i>მიღებულია გამოსაქვეყნებლად</i>	თბილისი, საქართველო, ნეკერი	6

		2019), ISSN 1987-8826			
6	ლ. ჩხარტიშვილი	ნანომეცნიერებისა და ნანოტექნოლოგიის პრობლემები 2019 წლის სამეცნიერო ფორუმებზე, ISSN 1987-8826	Nano Studies, 2020, 20 – <i>Accepted for publication</i>	თბილისი, საქართველო, ნეკერი	12
7	ლ. ჩხარტიშვილი	მედიცინაში ნანოტექნოლოგიების გამოყენების ეტიკური, სამართლებრივი და სოციალური შედეგები – თამარ ჩაჩიბაიას ახალი წიგნი, ISSN 1987-8826	Nano Studies, 2020, 20 – <i>Accepted for publication</i>	თბილისი, საქართველო, ნეკერი	4
8	მალხაზ ბიბილური ალექსანდრე გორგოშიძე	მოლეკულების ფიზიკური თვისებები ISSN 2346-8300	ჟურნალი “განათლება” 3 (30),	თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი გამომც. „საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი“	6 გვ. 242-247
9	მ. ამბოკაძე, ნ. ლომიძე, ა. ჭირაქაძე, ზ. ბუაჩიძე, ა. გიგინეიშვილი, ნ. ყავლაშვილი, მ. წვერავა, გ. კაჭარავა, ი. ხომერიკი, მ. თაქთაქიშვილი	Selection, application and experimental testing using quantitative methods for determination of synergy rate and biological effectiveness of synergistic insecticidal composition against the Brown marmorated stink bug (Halyomorpha Halys), ISSN 0135-0765.	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის არჩილ ელიაშვილის მართვის სისტემების ინსტიტუტის შრომათა კრებული. № 24, 2020 წ. (ბეჭდვაში)	თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის გამომცემლობა	3

10	<p>მ. ამბოკაძე, ნ. ლომიძე, ა. ჭირაქაძე, ზ. ბუაჩიძე, ა. გიგინეიშვილი, ნ. ყავლაშვილი, მ. წვერავა, გ. კაჭარავა, ი. ხომერიკი, მ. თაქთაქიშვილი</p>	<p>Quantitative in vivo determination of the biological effectiveness of a new combined insecticidal composition against the Calliptamus italicus, Leptinotarsa decemlineata, Zabrus tenebrioides elongatus, Anisoplia alazanica and Mayetiola destructor and proof of the reliability of the obtained experimental data using variation criteria, ISSN 0135-0765.</p>	<p>საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის არჩილ ელიაშვილის მართვის სისტემების ინსტიტუტის შრომათა კრებული. № 24, 2020 წ. (ბეჭდვაში)</p>	<p>თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის გამომცემლობა</p>	3
11	<p>ნ. მითავარია, ა. ჭირაქაძე, მ. დევდარიანი, ლ. დავლიანიძე</p>	<p>Whole Body Hyperthermia induced Phenomenon of Hormesis, ISSN 0132 - 1447</p>	<p>საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მოამბე, ტომი 14, № 4, 2020 წ. (ბეჭდვაში)</p>	<p>თბილისი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამომცემლობა</p>	10
12	<p>ა. ჭირაქაძე, ნ. მითავარია, დ. ჯიშიაშვილი, მ. დევდარიანი, გ. პეტრიაშვილი, ლ. დავლიანიძე, ნ. დვალი, ქ. ჩუბინიძე, ა. ჯიშიაშვილი, ზ. ბუაჩიძე, ი. ხომერიკი</p>	<p>Development and testing of nanoparticles for treatment of cancer cells by Curie temperature controlled magnetic hyperthermia, Development and testing of nanoparticles for treatment of cancer cells by Curie temperature</p>			

		controlled magnetic hyperthermia., ISSN 0132 - 1447			
13	ა. ჭირაქაძე, ნ. მითაგვარია, დ. ჯიშიაშვილი, გ. პეტრიაშვილი, ნ. დვალი, ზ. შიოლაშვილი, ქ. ჩუბინიძე, ნ. მახათაძე, ა. ჯიშიაშვილი, ზ. ბუაჩიძე, ი. ხომერიკი	Comparatively low-temperature synthesis, characterization and general toxicity testing of boron nitride nanoparticles, ISSN 0132 - 1447	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მოამბე, ტომი 14, № 4, 2020 წ. (ბეჭდვაში)	თბილისი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამომცემლობა	10
14	მ. გიგინეიშვილი, ო. კეთილაძე, თ. მიქელაძე, მ. ჩიხლაძე, თ. ხაჩიძე	მარტივი სენსომოტორული რეაქციის დროის გაზომვა ISSN 1987-8826	Nano Studies, 2020, 20 – <i>Accepted for publication</i>	თბილისი, საქართველო, ნეკერი	8
15	ნ. თავაძე, ო. კეთილაძე, ი.ქანთარია, მ. ჩიხლაძე	ბიოლოგიური ქსოვილის ელექტროწინალობის გამოკვლევა ISSN 2346-8300	განათლება №4(31) 2020	თბილისი, კოსტავას 77, საქ. ტექნიკური უნივერსიტეტი	6

ბიოლოგიური ობიექტების ელექტროწინალობის გაზომვის მეთოდი საკმაოდ ფართოდ გამოიყენება მედიცინასა და ბიოლოგიაში. ამ მეთოდის უპირატესობა ის, რომ გამოყენებული ძაბვები არ ახდენს მნიშვნელოვან ცვლილებებს იმ ფიზიკოქიმიურ პროცესებში, რომლებიც მიმდინარეობს ბიოლოგიურ ობიექტებში, და, უფრო მეტიც, არ აზიანებს მათ. ამ მეთოდით სარგებლობა განსაკუთრებით ინფორმაციის მომცემია ქსოვილებზე სხვადასხვა დამაზიანებელი ფაქტორების ზემოქმედების (ტრამვა, ტემპერატურა, დასხივება და ა.შ.) შედეგად ფიზიოლოგიური მდგომარეობის შეცვლისას მიმდინარე პროცესების შესწავლაში. ნაშრომში მოცემულია ბიოლოგიური ქსოვილების ელექტრული თვისებების მოდელირების პრაქტიკაში ხშირად გამოყენებული ექვივალენტური (RCR) ელექტრული სქემის მათემატიკური ანალიზი. გამოკვლეულია აქილევსის კუნთის იმპედანსის დისპერსია, რომელს გრაფიკული ფორმაც კარგი მიახლოებით იმეორებს მოყვანილი თეორიული მრუდის ფორმას.

საქართველოს ინტელექტუალურ საკუთრების ცენტრში („საქპატენტი“) დეპონირებული სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური	№, გაცემის თარიღი
1	ა. ჭირაქაძე, ნ. მითაგვარია. დ. ჯიშიაშვილი, მ. წვერავა, გ. პეტრიაშვილი, ნ. დვალი, ზ. ბუაჩიძე, ქ. ჩიგოგიძე	A new alternative for reducing and refining of the animal use in research and testing utilizing continuous observation of behavioral, blood pressure, oxygen saturation and body temperature indexes in white rats	0188, 23/10/2020
2	ა. ჭირაქაძე, ნ. მითაგვარია. მ. წვერავა, გ. პეტრიაშვილი, გ. კაჭარავა, ზ. ბუაჩიძე	Whole Body Hyperthermia, induced Phenomenon of Hormesis and Local Hyperthermia in Cancer Treatment (experimental study)	0189, 23/10/2020
3	ა. ჭირაქაძე, ნ. მითაგვარია. დ. ჯიშიაშვილი, მ. დ. წვერავა, გ. პეტრიაშვილი, გ. კაჭარავა, ზ. ბუაჩიძე	Development and testing of nanoparticles for treatment of cancer cells by Curie temperature controlled magnetic hyperthermia	0190, 23/10/2020
4	ა. ჭირაქაძე, ნ. მითაგვარია. დ. ჯიშიაშვილი, მ. დ. წვერავა, გ. პეტრიაშვილი, გ. კაჭარავა, ზ. ბუაჩიძე, ნ. დვალი	Comparatively low-temperature synthesis, characterization and general toxicity testing of boron nitride nanoparticles	0191, 23/10/2020
5	ა. ჭირაქაძე, გ. მესხი, ზ. ბუაჩიძე, ა. გიგინეიშვილი	სინთეზური და ბუნებრივი წარმოშობის თხევადი პროდუქტების ვაკუუმური დისტილაციის ახალი ხერხი და მოწყობილობა	0192, 23/10/2020
6	ა. ჭირაქაძე, გ. მესხი, ზ. ბუაჩიძე, ა. გიგინეიშვილი	მაღალი ბიოლოგიური ეფექტიანობის ფართო სპექტრის ახალი კომბინირებული სინერგიული ინსექტიციდური კომპოზიციის ბიოლოგიური ეფექტიანობის კვლევა და მოქმედების ხანგრძლივობის ტესტირების ახალი მეთოდის შემუშავება	0193, 23/10/2020
7	ა. ჭირაქაძე, ნ. მითაგვარია. დ. ჯიშიაშვილი, მ. დ. წვერავა, გ. პეტრიაშვილი, ა. გიგინეიშვილი, თ. ჩიჩუა, გ. კაჭარავა, ზ. ბუაჩიძე, ნ. დვალი, კ. გორგაძე, ქ. ჩიგოგიძე	ახალი კორონავირუსის (Covid-19) წინააღმდეგ ინდივიდუალური დაცვის, პრევენციის და მკურნალობის ახალი საშუალებების შემუშავება და შექმნა, მათი წინასწარი ტესტირება ვირუსების მიმართ აქტივობის განსაზღვრის მიზნით	0194, 23/10/2020

1. შესრულებული კვლევა კონცენტრირებულია ფაქტორებზე, რომლებიც, როგორც წესი, ითვლება ყველაზე საშიშად ექსპერიმენტული ცხოველების სიცოცხლისა და ჯანმრთელობისთვის: ძლიერი ტკივილი; მოძრაობის ხანგრძლივი შეზღუდვა (ფიქსაცია); ქირურგიული ჩარევა ცხოველების ანესთეზიის მდგომარეობიდან შემდგომი გამოყვანით; საკვებისა და წყლის მიღების მნიშვნელოვანი შეზღუდვა; ექსპერიმენტის დასრულების კრიტერიუმად სიკვდილის გამოყენება (ე.წ. "სიცოცხლის შენარჩუნების განსაზღვრა" ანუ „ლეტალობის კრიტერიუმის“ გამოყენება); მძაფრი ფიზიკური და ფსიქიკური სტრესი; კანისა და რქოვანას გაღიზიანების ტესტები; ანომალურ გარემო პირობებში ხანგრძლივად მოთავსება; სხვა მანიპულაციები, რომლებიც იწვევს საშუალო და მწვავე ტკივილს და

მნიშვნელოვან დისკომფორტს. მწვავე საერთო ტოქსიკურობის ტესტირების შემუშავებული მეთოდების გამოყენებაზე ახლად დასრულებული კვლევის შედეგებმა, რომელიც ჩატარდა საკვლევ ნივთიერებების და მათი ნარეგების საყოველთაოდ გამოყენებულ დოზებსა და კონცენტრაციებთან შედარებით რამდენჯერმე შემცირებული ოდენობების პირობებში, შეიძლება მნიშვნელოვნად შეუწყოს ხელი თანამედროვე მედიცინასა და ფიზიოლოგიაში უპირატესად დამკვიდრებული ტესტირების და ანალიზის პრაქტიკის ალტერნატიული (ან თუნდაც, დამატებითი) მეთოდების დანერგვას, რომლებიც აღარ იქნება დამყარებული ლეტალური კონცენტრაციისა და ლეტალური დოზის პრინციპებზე. შემუშავებული მეთოდოლოგიის გამოყენება, რომელიც საშუალებას მოგვცემს მნიშვნელოვნად დაზოგოთ მატერიალური სახსრები და დრო (მისი მაღალი წარმადობის, ეკონომიკური ეფექტიანობისა და სიმარტივის გამო) განსაკუთრებით მიზანშეწონილი იქნება იმ ახლად შემუშავებული კომბინაციების და ნარეგების მწვავე ტოქსიკურობის დასადგენად, რომლებიც შეიძლება გამოვიყენოთ აქტიური ინდივიდუალური (პირადი) ანტივირუსული დაცვის საშუალებებში და ვირუსული ინფექციების გავრცელების პრევენციისთვის.

ჰიპერთერმია თითქმის ყოველთვის გამოიყენება კიბოს თერაპიის სხვა ფორმებთან ერთად, როგორცაა ქირურგია, სხივური თერაპია და ქიმიოთერაპია. ჰიპერთერმიამ შეიძლება ზოგიერთი კიბოს უჯრედი უფრო მგრძობიარე გახადოს დასხივების მიმართ, ან ზიანი მიაყენოს სხვა კიბოს უჯრედებს, რომლებზეც არ მოქმედებს რადიაცია. ნაკლებად ცნობილია მთელი სხეულის ჰიპერთერმიის შესაძლო გავლენა (WBH) დასწავლისა და მეხსიერების პროცესებზე და სისხლის რეოლოგიურ თვისებებზე. ამ საკითხების კვლევა წარმოადგენდა მოცემული ნაშრომის მთავარ საგანს, ხოლო კვლევის პროცესში წარმოიშვა კვლევის ახალი ამოცნები, რომელთა შესწავლამ გამოავლინა მთელი სხეულის ჰიპერთერმიის ახალი, მანამდე უცნობი სამკურნალო პოტენციალი. ლაბორატორიულ ვირთაგვებზე ჰიპერთერმიულ კამერაში ექსპოზირების პირობებში მრავალ სვლიან ლაბორინტში ქცევით მაჩვენებლებზე დაკვირვების და სისხლის რეოლოგიური მახასიათებლების გაზომვის გამოყენებით ჩატარებულმა ექსპერიმენტებმა ცხადჰყო, რომ: 1. WBH შეიძლება გამოყენებულ იქნას, როგორც ჰორმეზული ფენომენის წარმოქმნის და განვითარების ერთ-ერთი ეფექტური წარმომშობი ფაქტორი. 2. ყველა შემთხვევაში, როდესაც ჩვენ ვიყენებთ WBH-ს, როგორც ჰორმეზული ფენომენის „გამშვებ ტრიგერს“ ონკოლოგიურ ან სხვა სახის კვლევებში პრინციპულად მნიშვნელოვანია, რომ ჰიპერთერმიის ტემპერატურული ინტერვალი იყოს „ჰორმეზული დიაპაზონის“ ფარგლებში. ეს უაღრესად მნიშვნელოვანია არა მხოლოდ ჰორმეზული მექანიზმის ეფექტურობისათვის, არამედ სისხლის რეოლოგიური მაჩვენებლების შესაბამისი ნორმის ფარგლებში შესანარჩუნებლად.

შესრულებული კვლევა კონცენტრირებულია ფაქტორებზე, რომლებიც, როგორც წესი, ითვლება ყველაზე საშიშად ექსპერიმენტული ცხოველების სიცოცხლისა და ჯანმრთელობისთვის: ძლიერი ტკივილი; მოძრაობის ხანგრძლივი შეზღუდვა (ფიქსაცია); ქირურგიული ჩარევა ცხოველების ანესთეზიის მდგომარეობიდან შემდგომი გამოყვანით; საკვებისა და წყლის მიღების მნიშვნელოვანი შეზღუდვა; ექსპერიმენტის დასრულების კრიტერიუმად სიკვდილის გამოყენება (ე.წ. „სიცოცხლის შენარჩუნების განსაზღვრა“ ანუ „ლეტალობის კრიტერიუმის“ გამოყენება); მძაფრი ფიზიკური და ფსიქიკური სტრესი; კანისა და რქოვანას გაღიზიანების ტესტები; ანომალურ გარემო პირობებში ხანგრძლივად მოთავსება; სხვა მანიპულაციები, რომლებიც იწვევს საშუალო და მწვავე ტკივილს და მნიშვნელოვან დისკომფორტს. მწვავე საერთო ტოქსიკურობის ტესტირების შემუშავებული მეთოდების გამოყენებაზე ახლად დასრულებული კვლევის შედეგებმა, რომელიც ჩატარდა საკვლევ ნივთიერებების და მათი ნარეგების საყოველთაოდ გამოყენებულ დოზებსა და კონცენტრაციებთან შედარებით რამდენჯერმე შემცირებული ოდენობების პირობებში, შეიძლება მნიშვნელოვნად შეუწყოს

ხელი თანამედროვე მედიცინასა და ფიზიოლოგიაში უპირატესად დამკვიდრებული ტესტირების და ანალიზის პრაქტიკის ალტერნატიული (ან თუნდაც, დამატებითი) მეთოდების დანერგვას, რომლებიც აღარ იქნება დამყარებული ლეტალური კონცენტრაციისა და ლეტალური დოზის პრინციპებზე. შემუშავებული მეთოდოლოგიის გამოყენება, რომელიც საშუალებას მოგვცემს მნიშვნელოვნად დაზოგოთ მატერიალური სახსრები და დრო (მისი მაღალი წარმადობის, ეკონომიკური ეფექტიანობისა და სიმარტივის გამო) განსაკუთრებით მიზანშეწონილი იქნება იმ ახლად შემუშავებული კომბინაციების და ნარევების მწვავე ტოქსიკურობის დასადგენად, რომლებიც შეიძლება გამოვიყენოთ აქტიური ინდივიდუალური (პირადი) ანტივირუსული დაცვის საშუალებებში და ვირუსული ინფექციების გავრცელების პრევენციისთვის.

ჰექსაგონალური ბორის ნიტრიდის ნანონაწილაკები, ნანოფირფიტები და ნანომილაკები (BNNPs), მათი უმნიშვნელო ციტოტოქსიკურობის გამო, განიხილება, როგორც არანაკლებ პერსპექტიული მასალა ბიოსამედიცინო გამოყენებისთვის, ვიდრე ნახშირბადის ნანომილაკები (CNTs) და ნანონაწილაკები (CNPs). მიკრო ტალღური გამოსხივების გამოყენებით ჩატარებულმა კვლევამ უზრუნველყო ორი ახალი, შედარებით დაბალტემპერატურული მეთოდის შემუშავება და ტესტირება კრისტალოგრაფიის მაღალი ხარისხის (დაბალი ტურბოსტრატულობის) მქონე ჰექსაგონალური ბორის ნიტრიდის ნანონაწილაკების და ნანოფირფიტების სინთეზისთვის, აგრეთვე მიღებული ნაწილის მასალების ზოგადი ტოქსიკურობის შესამოწმებლად ახალი მეთოდის სრულ მასშტაბიანი გამოცდა ექსპოზირებული თეთრი ვირთავების ქცევით და ფიზიოლოგიურ მაჩვენებლებზე გრძელვადიანი დაკვირვების გზით. ქცევითი ეფექტების, სისხლის ჟანგბადით სატურაციის, სისტოლური წნევის და სხეულის ტემპერატურის გაზომვების საფუძველზე, შესაძლებელი გახდა მაღალი სიზუსტის და სანდოობის შედეგების მიღება მარტივი ფორმულის გამოყენებით და სამეცნიერო კვლევაში ცხოველთადაცვის 4R პრინციპების სრული დაცვით. მიღებული შედეგები საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ მიღებული ნანომასალები შეიძლება წარმატებით გამოვიყენოთ (ქიმიოთერაპიასთან, ჰიპერთერმიასთან და სხივურთერაპიასთან კომბინაციაში), როგორც კიბოს და ვირუსული ინფექციების მკურნალობის მაღალეფექტური დამატებითი საშუალება.

წარმოდგენილი კვლევის საგანია დაბალტემპერატურული ვაკუუმური დისტილაციის ახალი ხერხის შემუშავება, ახალი მოწყობილობის შექმნა და გამოცდა, მოწყობილობაში მიმდინარე პროცესების გააქტიურება სხვადასხვა ფიზიკური ზემოქმედების გზით, მიღებული პროდუქტის სისუფთავის გაზრდა და პროცესის ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესება. ვაკუუმური დისტილაციის არსებული ხერხის და კონიაკის და ხილის სპირტების მიღების სადღეისოდ ყველაზე უფრო მაღალი საექსპლუატაციო პარამეტრების მქონე დანადგარის პრინციპული მოდიფიკაცია მოხდა დისტილაციის პროცესში სხვადასხვაგვარი ფიზიკური ზემოქმედების (ჩვენ შემთხვევაში - ულტრაბგერის და ზმს (ზემაღალი სიხშირის) ელექტრომაგნიტური გამოსხივების) ზუსტად შერჩეულ რეჟიმების გამოყენებით. რუტინული (ცხელი ორთქლი, ტენები) გამაცხელებლების მაგივრად ან მათთან ერთად მიკროტალღური და ულტრაბგერითი გამოსხივების გამოყენება. შემუშავებულ ხერხს და მოწყობილობას ახასიათებს მაღალი ენერგო- და ეკონომიკური ეფექტურობა, უაღრესად დაბალი მოთხოვნები ნედლეულის ხარისხის და ქიმიური მინარევებისგან სისუფთავის მიმართ, დანადგარის ექსპლუატაციის და მასშტაბირების სიმარტივე, რაც საშუალებას იძლევა მისი როგორც დიდი საწარმოს მასშტაბით, ასევე ფერმერული ან საოჯახო მეურნეობების პირობებში გამოსაყენებლად.

საკვანძო სიტყვები: ვაკუუმური დისტილაცია, აზეოტროპული დისტილაცია, ეთილის სპირტის ხსნარის ორგანოლეპტიკური მახასიათებლები, მაღალი რიგის სპირტები, ვიტამინ B12 სოფლის

მეურნეობში, ვაკუუმური დისტილაციის თანაპროდუქტები, ბიოგაზის წარმოება, სპირტის დისტილაციის ნარჩენებიდან, სასუქების წარმოება სპირტის დისტილაციის ნარჩენებიდან.

კვლევა ეძღვნება სოფლის მეურნეობის მეტად აქტუალურ დარგს: სასოფლო სამეურნეო მავნებლების ფართო სპექტრის (უპირველეს ყოვლისა, აზიური ფაროსანას და იტალიური კალიას) წინააღმდეგ ახალი მაღალეფექტიანი და ცოცხალი გარემოსთვის (უპირველეს ყოვლისა, ფუტკრის, წყლის ორგანიზმებისთვის და თბილისისხლიანი ცხოველებისთვის) შედარებით უსაფრთხო კომპოზიციის შემუშავებას და ლაბორატორიულ/საველე კვლევას. ჩატარებული კვლევის შედეგად შემუშავებულია ინსექტიციდური კომპოზიციების ბიოლოგიური ეფექტიანობის და მოქმედების ხანგრძლივობის ტესტირების პრინციპულად ახალი მეთოდი. განსაზღვრულია კომბინირებული ინსექტიციდის კომპონენტების სინერგიული შემადგენლობის საზღვრები წონით პროცენტებში: შემადგენლობა წონით პროცენტებში არის შემდეგი: მტკნარი წყლის ამორფული დიატომიტი (12 ± 2), როზამარინის ზეთი (1.2 ± 0.2), ემულგატორ-დისპერგანტი Lansperse BIO 868 (3 ± 0.5), ჰიდროქსილეთილცელულოზა (1.2 ± 0.2), წყალი (75 ± 5), ბიფენტრინი (0.3 ± 0.05), მალათიონი (6 ± 1), აგრონომიულად მისაღები შემავსებელი და/ან დანამატი (3 ± 0.5). შემუშავებული ინსექტიციდური კომბინაცია იძლევა მავნებლებთან ბრძოლის ეფექტიანობის გაზრდის საშუალებას როგორც საველე პირობებში, ასევე სასურსათო კულტურების, ბურღულეულის და ფქვილის შენახვის დროს.

ახალი კორონავირუსის (Covid-19) პანდემია, მიუხედავად მსოფლიოს პრაქტიკულად ყველა ქვეყნის ჯანდაცვის სამსახურების უაღრესად აქტიური მცდელობისა, სულ უფრო დიდ მასშტაბებს იძენს. შეიძლება ითქვას, რომ საქმე გვაქვს მის მორიგ „აფეთქებასთან“, რომელიც ა. წ. მაისის ბოლოდან ივლისის ბოლომდე ხასიათდებოდა ინფიცირებულთა რაოდენობის აშკარად გამომხატული ზეწრფივი ზრდით, ხოლო აგვისტოდან დღემდე - კვაზიწრფივი ზრდით. მოცემული კვლევა ეძღვნება საქართველოში ახალი კორონავირუსის პანდემიის ზრდის მიზეზების მოკლე ანალიზს და დაცვის ზოგიერთი აქტიური საშუალების შექმნის და ტესტირების პერსპექტივებს.

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

6.3. კრებულები

№	ავტორები	კრებულის სახელ- წოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	L. Chkhartishvili I. Murusidze R. Becker	Electronic structure of boron flat holeless sheet. In: Nanoscience and Nanotechnology, Proceedings of the INFN- LNF 2018 Conference (Ed. S. Bellucci), 2020, ISBN 978-3-03921-969-8 (PDF)	Basel, Switzerland, MDPI	22
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

1. სამკუთხა ქსელის სტრუქტურის მქონე ბორის ჰიპოთეტური – ბრტყელი და იდეალურად სრულყოფილი (ე.ი. რაიმე ტიპის ხვრელების გარეშე) – ფურცლის ელექტრონული ზონური სტრუქტურა, კერძოდ, ზონური ზედაპირები და ელექტრონულ მდგომარეობათა სიმკვრივე (ემს) გამოთვლილია კვაზიკლასიკურ მიდგომაში. ნაჩვენებია, რომ მას აქვს ლითონური თვისებები ისევე, როგორც ეს მოსალოდნელია ბორის ფურცლის შესაძლო სტრუქტურული მოდიფიკაციების უმრავლესობისათვის. ბორის ბრტყელი ფურცლის ფერმის წირი შედგება 3 ისეთი ჩაკეტილი წირის 6 ფრაგმენტისაგან, რომელთა აპროქსიმირებაც შესაძლებელია ელიფსებით. ეს გარემოება მიუთითებს გამტარობის ელექტრონების ენერჯის კვადრატულ დისპერსიაზე. ელექტრონების ეფექტური მასა ფერმის დონეზე სიდიდით ძალზე მცირეა, თავისუფალი ელექტრონის მასასთან m_0 შედარებით, და საგრძნობლად – ანიზოტროპული. მისი მნიშვნელობები თვალსაჩინოდ განსხვავდება ერთმანეთისაგან $\Gamma-K$ და $\Gamma-M$ მიმართულებებით, შესაბამისად, $m_{\Gamma-K}/m_0 \approx 0.480$ და $m_{\Gamma-M}/m_0 \approx 0.052$. დაბალი გამტარობის ეფექტური მასა, $m_{\sigma}/m_0 \approx 0.094$, მიუთითებს ელექტრონების მაღალ ძვრადობაზე და, მაშასადამე, ბორის ფურცლის მაღალ გამტარებლობაზე. ამობურცულობის / ტალღურობის ეფექტები და ჰექსაგონალური ან სხვაგვარი ხვრელების არსებობა, რაც მოსალოდნელია ბორის რეალურ ფურცლებში, შესაძლებელია განხილულ იქნას, როგორც ასე მიღებული ელექტრონული სტრუქტურის შემფოთებები და თეორიულად გათვალისწინებული, როგორც მაღალი რიგის შესწორებები. – *ინგლისურ ენაზე*

6.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	L. Chkhartishvili A. Mikeladze R. Chedia O. Tsagareishvili N. Barbakadze K. Sarajishvili M. Darchiashvili V. Ugrekheldze T. Korkia	Synthesizing fine-grained powders of complex compositions $B_4C-TiB_2-WC-Co$, https://doi.org/10.1016/j.solidstatesciences.2020.106439	Solid State Sciences, 2020, 108, 106439	Amsterdam, Netherlands, Elsevier	8
2	L. Chkhartishvili Sh. Dekanosidze R. Esiava N. Mamisashvili	Electron transport peculiarities expected in 2D metals, DOI: 10.9790/4861-1201036569	IOSR Journal of Applied Physics, Ser. III, 2020, 12, 1	New York, USA, IOSR	5

3	Kotetishvili K. Kelenjerize M.	Overview of parallel imaging and parallel transmit techniques of the magnetic resonance imaging	JAE vol.22. n.1. pp.108 2020 ISSN: 1109-1606	Greece	8
4	Kotetishvili K.Giorgadze I.Nabakhtiani G. Chelidze L.	Site Selection for Radioactive Waste Management Facilities in Georgia	Science Stays True Here" Advances in Ecological and Environmental Research (ISSN 2517-9454, USA) Science Signpost Publishing Vol. 5, Issue 10, pp. 276-283, 2020	USA	7
5	A.Gogishvili.. K.Kotetishvili, E.farrer. J.Shah	Comparison of an advanced, fieldmap-based shimming approach and FASTESTMAP for single-voxel 1H MR	ISMRM 2020 USA 2881	USA	2
6	V.Mikelashvili,S.Ke kutia,, J.Marxhulia ,L.Saneblidze, Z.Jabua, L.Almasy, M.Kriechbaum.	Folic acid conjugation of magnetite nanoparticles using Pulsed electrohydraulic discharges DOI: https://doi.org/10.2298/JSC200414053M	Journal of the Serbian Chemical Society	11000 Belgrade.Serbia , Karnegijeva 4111	16
7	Sergei Timoshnev , Galina Benemanskaya , Georgi Iluridze , Tamaz Minashvili	Photoelectron spectroscopy of electronic surface structure of the Cs/GaN and Cs/InN interfaces https://doi.org/10.1002/sia.6801	Surface and interface analysis Volume52, Issue10	Wiley Online Library	10
8	A. Bakhtiari, T. Berberashvili, A. Davitashvili, D. Gurgenidze, P. Kervalishvili, L. Klimiashvili	Minor Water Cycle as Water Crisis Solution 9-12 doi:10.5923/j.ajee.20201001.02	American Journal of Environmental Engineering p-ISSN: 2166-4633 e-ISSN:	1200 Rosemead Blvd, STE D #105, Rosemead, CA, 91731, USA	4

			2166-465X 2020; 10(1)		
9	<i>David Khomerikil, Nikoloz Chikhradze, Edgar Mataradze, Mikheil Chikhradze, Karlo Tavlalashvili, Shalva Marjanishvili</i>	Wireless device for the detection of explosions and activation of a shock wave absorber	MATEC Web of Conferences 305, 00092 (2020)	https://doi.org/10.1051/matecconf/20203050092 https://www.matec-conferences.org/articles/matecconf/abs/2020/01/matecconf_sesam20_00092/matecconf_sesam20_00092.html	6
10	Vladimer Mikelashvili, Shalva Kekutia, Jano Markhulia, Liana Saneblidze, Zaur Jabua, László Almásy, Manfred Kriechbaum	Folic acid conjugation of magnetite nanoparticles using pulsed electrohydraulic discharges, DOI: https://doi.org/10.2298/JSC200414053M	J. Serb. Chem. Soc. 85 (0) 1-14 (2020) JSCS–9411	სერბია, Journal of the Serbian Chemical Society	14

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. ბორის კარბიდისა და ლითონის ბორიდების წვრილმარცვლოვანი კომპოზიტები ცნობილია მათი სუპერსისალის წყალობით, რაც ბევრ ტექნოლოგიაში ჰპოვებს გამოყენებას. თავისუფალი ლითონური ან შენადნობი შემკვრელი კომპონენტების და / ან დამატებითი კერამიკული კომპონენტების შეყვანით შესაძლებელია ასეთი მასალების დისპერსულობის გაზრდა და, ამ გზით, მათი მექანიკური თვისებების შემდგომი სრულყოფა. შემოთავაზებულია რთული – ბორის კარბიდის, ტიტანის დიბორიდის, ვოლფრამის ბორიდისა და კობალტის (B₄C–TiB₂–WC–Co) წვრილმარცვლოვანი ფხვნილური კომპოზიტის ქიმიურად სინთეზირების მეთოდი. – *ინგლისურ ენაზე*
2. 2D ლითონებში ელექტრონული გადატანის ზოგადი თავისებურებანი განხილულია დრუდეს მარტივი მოდელის ფარგლებში. ნაჩვენებია, რომ, ფერმის დონის მდებარეობაზე დამოკიდებულებით, ამ მასალებს შეუძლიათ გამოავლინონ არასტანდარტული ვოლტამპერული

მხასიათებელი, რაც ფართო პერსპექტივას უხსნის ზესწრაფი ნანოელექტრონიკისათვის განკუთვნილი ახალი 2D ფუნქციონალური მასალების შექმნას. – *ინგლისურ ენაზე*

3. _____ -

4. _____

5. _____

6. სამუშაოს მიზანი იყო მაგნეტიტის ნანონაწილაკების დამუშავების შესწავლა იმპულსური ელექტროჰიდრავლიკური განმუხტვებით. რკინის ოქსიდის სუსპენზიური ნანონაწილაკების მისაღებად გამოყენებული იყო სონოქიმიური რეაქცია დაბალი ვაკუუმის პირობებში ზომიერი ულტრაბგერითი გამოსხივებით სინთეზირებული ნანო ნაწილაკების კონიუგაცია განხორციელდა უშუალოდ ფოლიუმის მჟავაში ელექტროჰიდრავლიკური განმუხტვით. ნანონაწილაკების მოდიფიკაციის წინ ზედაპირის დასამუშავებლად გამოიყენებოდა მაღალი და დაბალი სიმძლავრის ელექტროგანმუხტვები. ნიმუშების ფიზიკური და ქიმიური დამუშავება სწარმოებდა რენტგენის სხივების ფხვნილური დიფრაქციით, ფურიეს ინფრაწითელი სპექტროსკოპიით, სინათლის დინამიური გაბნევისა და რენტგენის სხივების მცირე კუთხოვან გაბნევის გამოყენებით.

კვლევებმა აჩვენეს, რომ ნანონაწილაკების დამუშავება ელექტროჰიდრავლიკური განმუხტვებით მნიშვნელოვნად ზრდის მაგნეტიტის ფოლიუმის ნანონაწილაკების დისპერსიის კოლოიდურ სტაბილურობას.

7. GaN, InN და Cs/GaN და Cs/InN ულტრათხელი ინტერფეისების ეპიტაქსიური ნანო-შრებების ელექტრონული სტრუქტურა გამოკვლეულ იქნა ზემოაღნიშნულ ვაკუუმში Cs-ის სხვადასხვა დაფენებისთვის. ექსპერიმენტი ტარდებოდა სინქროტრონის საფუძველზე ფოტოელექტრონული სპექტროსკოპიის გამოყენებით. შესწავლილ იქნა In 4d, N 2s, Ga 3d და Cs 4d -ის ნახევარგამტარული დონეების და სავალენტო ზონის ფოტოემისიური სპექტრი Cs-ის ფენასთან დამოკიდებულებით. აღმოჩნდა, რომ Cs-ის ადსორბცია სუბ-მონოშრეობრივ ფენებში იწვევს სპექტრების არსებით ცვლილებას, რაც გამოწვეულია მუხტის გადატანით Cs-ის ად-შრებს შორის და Ga-ის და In-ის ზედაპირული ატომებით. Ga-ის და In-ის გაწყვეტილი კავშირების ძლიერი ურთიერთქმედებით Cs-ის ად-შრებთან ეფექტურად ზრდის Ga-ის და In-ის ვალენტობას.

8. დღესდღეობით, წყლის დეფიციტი ერთ – ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი თემაა, რომელიც მრავალი მეცნიერია დაინტერესებული. მეორეს მხრივ, გარემოს დაბინძურება კიდევ ერთი შემაშფოთებელი პრობლემაა, რომელიც ზრდის წყლის დეფიციტს რესურსების დაბინძურების გამო. ორივე გავლენას ახდენს ადამიანის ცხოვრებაზე, ამიტომ ყოვლისმომცველი ალტერნატივის მოძებნა გარდაუვალია. ბუნებრივი ჰიდროლოგიური წყლის ციკლის (მაკრო ციკლი) გამოკვლევამ აჩვენა, რომ ბუნება უზრუნველყოფს ბუნებრივი ციკლის სრულყოფილ გადაწყვეტას, რომელიც შეიძლება იმიტირებული იყოს დამუშავებული წყლის ხელახლა გამოყენებით, რომელსაც მცირე ციკლი ეწოდება. დღეს, ჩვეულებრივი დამუშავების პროცესები შეუძლებელია განხორციელდეს სტანდარტული გზით, ვინაიდან მომხმარებელთა უმეტესობა უარს ამბობს მასზე. მაგრამ ინოვაციური დიზაინისა და მკურნალობის ელემენტების განლაგებამ პროცესში, ახალი ტექნოლოგიების გარდა, შეუძლია უზრუნველყოს ყოვლისმომცველი გადაწყვეტილებები მცირე ციკლის დოქტრინის საშუალებით.

9. -----

10. კოლოიდური რკინის ოქსიდის (Fe_3O_4) შემცველი სითხეების მისაღებად გამოყენებული იქნა სონოქიმიური თანადალექვის რეაქცია დაბალი ვაკუუმის პირობებში. ელექტროჰიდრაგლიკური დამუშავების ტექნიკის გამოყენებით სინთეზირებული მაგნიტური ნანონაწილაკები პირდაპირ, დამატებითი შუალედური სურფაქტანტის გარეშე, კონიუგირებული იქნა ფოლიუმის მჟავით. ელექტროჰიდრაგლიკური განმუხტვები შესრულდა ორ სამუშაო რეჟიმში - მაღალი და დაბალი მუდმივი დენის იმპულსური განმუხტვებით ელექტროდებს შორის სითხეში. მიღებული ნიმუშების ფიზიკური და ქიმიური მახასიათებლები შესწავლილი იქნა რენტგენის დიფრაქტომეტრით, ფურიე გარდაქმნის ინფრაწითელი სპექტრომეტრით, სინათლის დინამიური გაზნევით და რენტგენის მცირეკუთხოვანი გაზნევით. კვლევებმა დაასაბუთა ნიმუშის ინვერსიული კუბური სტრუქტურა, რაც დამახასიათებელია მაგნეტიტისთვის. ამასთან, დაიმზირა, რომ ნანონაწილაკების ზედაპირი დაფარული იყო ფოლიუმის მჟავით (საშუალო კრისტალური დიამეტრი შეადგენდა $D = 27 \sim 29 \pm 2$ ნმ). აღმოჩნდა, რომ ელექტროჰიდრაგლიკური დამუშავება იძლევა დადებით ეფექტს ფოლიუმის მჟავით კონიუგირებული მაგნიტური ნანოდისპერსიების სტაბილიზაციისთვის.

7. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

7.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	В.Л. Берковиц В.П. Улин Т.А. Минашвили Г.Н. Илуридзе К. Д. Давиатадзе А. В. Гигинейшвили З.У. Джабуа	Электрохимическое формирование нанокластеров индия на поверхности (001) кристалла InP	II საერთაშორისო სამეცნიერო- ტექნიკური კონფერენცია „ენერგეტიკის თანამედროვე პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები“, 7 - 10 დეკემბერი, საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტი (ქ. თბილისი, საქართველო).
2	<u>ნ. ჩიხრაძე</u> , ს. ხომერიკი, ი. ვარშანიძე, დ. ხომერიკი, გ. შატერაშვილი	ფიზიკური პროცესებისა და თერმოდინამიკური სისტემების პირითადი მახასიათებელი სიდიდეების კვლევის მეთოდების სრულყოფა	თბილისი, საქ. ტექნიკური უნივერსიტეტი, 24 სექტემბერი, 2020წ.
3	<u>ნ. ბოჭორიშვილი</u> , ნ. ჩიხრაძე, ე. მატარაძე, შ. მარჯანიშვილი -	მეთანისა და ნახშირის მტვრის ჰიბრიდული ნარევის ფეთქებადუნარიანობის შესწავლა	თბილისი, საქ. ტექნიკური უნივერსიტეტი, 24 სექტემბერი, 2020წ.

მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულია)

7.2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	მიხეილ ჩიხრაძე	Experimental Study of the Shock Wave Attenuation in the Water Mist with Air Gaps	8 სექტემბერი, 2020, ჩეხეთი
2	მიხეილ ჩიხრაძე	Registering and Processing of Dynamic Loads on the Human Body During Explosion and Assessing Mitigation Effect of Water Barrier	6 ოქტომბერი, 2020, პოლონეთი
3	ნ. ჩიხრაძე	ზოგიერთი ტიპის ორგანოპლასტიკების დარტყმამდედგობისა და ანტიბალისტიკური თვისებების შეფასება	პრაღა, ჩეხეთის რესპუბლიკა, 7-11 სექტემბერი, 2020
4	ნ. ჩიხრაძე	მეთანისა და ნახშირის მტვრის ჰიბრიდული ნარევის ფეთქებადი თვისებების კვლევა	პრაღა, ჩეხეთის რესპუბლიკა, 7-11 სექტემბერი, 2020
მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

მათემატიკის დეპარტამენტი

სტუ მათემატიკის დეპარტამენტის ხელმძღვანელი: **დავით ნატროშვილი**

მათემატიკის დეპარტამენტის შემადგენლობა:

კონკურსით დაკავებული პოზიციები:

16 პროფესორი, 11 ასოცირებული პროფესორი, 2 ასისტენტ-პროფესორი, 3 უფროსი მასწავლებელი, 2 მთავარი სპეციალისტი, 3 სპეციალისტი, 3 ემერიტუსი პროფესორი,

(გარდა ამისა, 25 თანამშრომელი მოწვეულია ხელშეკრულებით პროფესორისა და ასოცირებული პროფესორის თანამდებობაზე)

მათემატიკის დეპარტამენტის სრული შემადგენლობა

პროფესორები:

1. დავით ნატროშვილი (დეპარტამენტის ხელმძღვანელი, პროფესორი)
2. შოთა ზაზაშვილი (პროფესორი)

3. ლევან გიორგაშვილი (პროფესორი)
4. ლეონარდ მძინარიშვილი (პროფესორი)
5. ვლადიმერ ხოჭოლავა (პროფესორი)
6. შაქრო ტეტუნაშვილი (პროფესორი)
7. დუგლას უგულავა (პროფესორი)
8. სერგო ხარიბეგაშვილი (პროფესორი)
9. გივი ბერიკელაშვილი (პროფესორი)
10. ალექსი კირთაძე (პროფესორი)
11. ნოდარ მაჭარაშვილი (პროფესორი)
12. თემურ ჯანგველაძე (პროფესორი)
13. ზვიად წიკლაური (პროფესორი)
14. თენგიზ ტეტუნაშვილი (პროფესორი)
15. ზურაბ ქვათაძე (პროფესორი)
16. ნიკოლოზ კაჭახიძე (ასოცირებული პროფესორი)

ასოცირებული პროფესორები:

1. ტრისტან ბუაძე (ასოცირებული პროფესორი)
2. გურამ სამსონაძე (ასოცირებული პროფესორი)
3. ავთანდილ გაჩეჩილაძე (ასოცირებული პროფესორი)
4. ზურაბ თედიაშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
5. იური ბეჟუაშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
6. ვარდენ ცუცქირიძე (ასოცირებული პროფესორი)
7. გურამ სადუნიშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
8. ქეთევან სხვიტარიძე (ასოცირებული პროფესორი)
9. ლამარა შანჭიშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
10. მაია ხარაშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
11. რუსუდან ბიწაძე (ასოცირებული პროფესორი)

ასისტენტ პროფესორები

1. ცირა ცანავა (ასისტენტ პროფესორი)
2. მაია მრევლიშვილი (ასისტენტ პროფესორი)

ხელშეკრულებით მოწვეული თანამშრომლები

1. ვახტანგ კოკილაშვილი (პროფესორი, 0.5)
2. ალექსანდრე ხარაზიშვილი (პროფესორი, 0.5)
3. ალექსანდრე მესხი (პროფესორი, 0.5)
4. გივი ფიფია (პროფესორი)
5. ამირან დავითაძე (პროფესორი)
6. გოგი ყირმელაშვილი (პროფესორი)
7. ზუბიკო ნაცვლიშვილი (პროფესორი)

8. ნუგზარ შავლაყაძე (პროფესორი)
9. როლანდ გაჩეჩილაძე (პროფესორი, 0.5)
10. თენგიზ ბუჭუკური (პროფესორი, 0.5)
11. ია რამიშვილი (პროფესორი)
12. ფიქრია ლურჯკაია (პროფესორი)
13. ნოდარ ხომერიკი (პროფესორი)
14. თამარ კვირიკაშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
15. ავთანდილ კვალიაშვილი (პროფესორი)
16. თებრო ყიფიანი (ასოცირებული პროფესორი)
17. გიორგი ქარსელაძე (ასოცირებული პროფესორი)
18. ნანა მახარაშვილი (ასოცირებული პროფესორი, 0.5)
19. მარიამ ბერიაშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
20. ბორის მასპინძელაშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
21. დავით მეტრეველი (ასოცირებული პროფესორი)
22. ირინე სიგუა (ასოცირებული პროფესორი)
23. ლიდა ბერიძე (ასოცირებული პროფესორი)
24. ეკა ელერდაშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
25. ციალა ბუჭუკური (ასოცირებული პროფესორი)

ემერიტუსი პროფესორი

1. გივი მჭედლიძე (პროფესორი)
2. გივი გიორგაძე (პროფესორი)
3. ალექსანდრე მშვენიერაძე (პროფესორი)

უფროსი მასწავლებლები

1. მარეხი ივანიძე (უფროსი მასწავლებელი, 0.5)
2. დიანა ივანიძე (უფროსი მასწავლებელი, 0.5)
3. თამარ ქასრაშვილი (უფროსი მასწავლებელი, 0.5)

უფროსი სპეციალიტები

1. შონია ლანა
2. ფირცხალავა თამარ

სპეციალიტები

1. ქაჯაია დავით
2. ზარიძე ეთერი
3. ორთოიძე გულიკო

სტატისტიკური ინფორმაცია

სამეცნიერო გრანტებში მონაწილეობა საქართველოში (სულ 5 გრანტი):

ა) შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი (მათემატიკის დეპარტამენტის 10 თანამშრომელი მონაწილეობდა 4 გრანტის დამუშავებაში):

- 1) FR-18-126 (დ.ნატროშვილი, თ.ბუჩუკური, მ.მრეველიშვილი)
- 2) DI 18-118 (ა. მესხი, ვ. კოკილაშვილი, შ. ტეტუნაშვილი, თ. ტეტუნაშვილი, ც. ცანავა)
- 3) FR-18-2499 (ვ. კოკილაშვილი, ა. მესხი, შ. ტეტუნაშვილი, თ. ტეტუნაშვილი, ც. ცანავა)
- 4) FR/116/5-100/14 (ა.კირთაძე, თ. ქასრაშვილი)

ბ) საერთაშორისო გრანტი:

1) ევროპული საგანმანათლებლო გრანტის (წამყვანი უნივერსიტეტია კილის უნივერსიტეტი, ინგლისი): KA1 – Mobility of Staff in higher education – International staff mobility for teaching and training activities (2016-2022): ERASMUS+ KA107 Mobility Project. (Keele University, Great Brittan) (გრანტის კოორდინატორი საქართველოს მხრიდან **დ.ნატროშვილი** (ამ პროექტის ფარგლებში 4 დოქტორანტი და ერთი მაგისტრი სტუ-დან ერთ სემესტრიანი მობილობით მივლინებული იყო კილის უნივერსიტეტში (ინგლისი) 2016-2019 წლებში). მომდევნო წლებში დაგეგმილია კიდევ 2 მაგისტრის და დოქტორანტის ერთ სემესტრიანი მივლინება ინგლისში, კილის უნივერსიტეტში.

ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში:

- a) მონოგრაფია - 2
- b) სახელმძღვანელო მათემატიკაში - 2
- c) სამეცნიერო სტატია - 26

ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში:

- a) შრომათა კრებული (გამომცემლობა “Springer”) - 1
- b) სამეცნიერო სტატია უცხოეთში - 28 (მათ შორის იმპაქტ-ფაქტორიან ჟურნალებში - 26 სტატია).

სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა:

- ა) საქართველოში - წაკითხულ იქნა 20 მოხსენება
- ბ) უცხოეთში - წაკითხულ იქნა 7 მოხსენება

საერთაშორისო კავშირები:

მათემატიკის დეპარტამენტის თანამშრომლებს სამეცნიერო ურთიერთობა აქვთ შემდეგი ქვეყნების სამეცნიერო ცენტრებთან: *აშშ, დიდი ბრიტანეთი, გერმანია, ჩინეთი, საფრანგეთი, პორტუგალია, იტალია, პოლონეთი, ავსტრია, ისრაელი, საბერძნეთი, უკრაინა, ჩეხეთი, სასომხეთი.*

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	2	3	4
1	<p><i>თერმო-ელექტრო-მაგნიტო დრეკადობის თეორიის დინამიკის შერეული საკონტაქტო ამოცანების მათემატიკური ანალიზი და მასთან დაკავშირებული ურთიერთქმედების ამოცანები სხვადასხვა განზომილებიანი ველებისათვის;</i> მათემატიკა: FR-18-126</p>	25.02.2019-25.02.2021	<p>ნატროშვილი დავით (სამეცნიერო ხელმძღვანელი) ჭკადუა ოთარ (ძირითადი შემსრულებელი) ბუჩუკური თენგიზ (ძირითადი შემსრულებელი) მრეველიშვილი მაია (ძირითადი შემსრულებელი) ჭკადუა გიორგი (ძირითადი შემსრულებელი)</p>
<p>ა) 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. შესაწავლილია ელიფსური ამოცანების ამონახსნების რეგულარობა და ასიმპტოტური თვისებები განსაკუთრებული წილების მიდამოში. დადგენილია ამონახსნების სიგლუვის თითქმის ოპტიმალური მახასიათებლები.</p> <p>ბ) 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>გ) დამუშავებლია ლოკალიზებულ პოტენციალთა თეორია გლუვი საზღვრის მქონე არეებისათვის და გამოკვლეულია შესაბამისი სივრცულ-სასაზღვრო ინტეგრალ-დიფერენციალური განტოლებების ამონახსნადობის საკითხები დირიხლეს, ნეიმანის და რობინის ტიპის ამოცანებისათვის..</p>			

2	<p><i>ინტეგრალური ოპერატორები არასტანდარტულ ფუნქციურ სივრცეებში; ფურიეს ანალიზისა და ვეივლეტების თეორიის ახალი ასპექტები, მათემატიკა:</i> DI 18-118</p>	13.12.2018-13.12.2021	<p>როსტომ გეწამე (პროექტის ხელმძღვანელი) ალექსანდრე მესხი (პროექტის თანახელმძღვანელი) ვახტანგ კოკილაშვილი (პროექტის კოორდინატორი) შაქრო ტეტუნაშვილი (ძირითადი შემსრულებელი) თენგიზ ტეტუნაშვილი (ძირითადი შემსრულებელი)</p>
---	---	-----------------------	--

			ლაშა ეფრემიძე (ძირითადი შემსრულებელი) ცირა ცანავა (ძირითადი შემსრულებელი) გიორგი იმერლიშვილი (ძირითადი შემსრულებელი) ნიკა სალია (ძირითადი შემსრულებელი)
3	<p>“ახალი მიდგომები თანამედროვე ანალიზში მეტრიკულ სივრცეებზე, მრავალგანზომილებიან და გამოყენებით ჰარმონიულ ანალიზში. გამოყენებები კერძოწარმოებულებიან დიფერენციალურ განტოლებებში”, მათემატიკა: FR-18-2499</p>	22.02.2019-22.02.2022	ვახტანგ კოკილაშვილი (პროექტის ხელმძღვანელი) ალექსანდრე მესხი (პროექტის კოორდინატორი) შაქრო ტეტუნაშვილი (ძირითადი შემსრულებელი) თენგიზ ტეტუნაშვილი (ძირითადი შემსრულებელი) ლაშა ეფრემიძე (ძირითადი შემსრულებელი) ცირა ცანავა (ძირითადი შემსრულებელი) გიორგი იმერლიშვილი (ძირითადი შემსრულებელი) ნიკა სალია (ძირითადი შემსრულებელი)

DI 18-118

ა) დადგენილია იმ ზომათა სრული აღწერა, რომლებსთვისაც ადგილი აქვს ზომიანი წილადური ინტეგრალური ოპერატორების შემოსაზღვრულობას გრანდ ლეზგის სივრცეებში. როგორც შედეგი, მიღებულია სობოლევის ტიპის უტოლობა ზომიანი წილადური ინტეგრალებისათვის. ანალოგიური ამოცანა შესწავლილია გრანდ მორის სივრცეებში. დადგენილია დ. ადამსის ტიპის კვალის უტოლობაც არაერთგვაროვან სირვცეებზე განსაზღვრულ გრანდ ლეზგის სივრცეებში. მორის სივრცეების შემთხვევაში, იგულისხმება, რომ სივრცეები შეიძლება განსაზღვრული იყოს როგორც სასრულო, ასევე უსასრულო ზომის სიმრავლეებზე. აღნიშნულ შემოსაზღვრულობისათვის გამოკვლეულია აგრეთვე გრანდ სივრცის მეორე პარამეტრის დასაშვები მნიშვნელობები.

ბ) გამოკვლეულია ორწონიანი და ერთწონიანი შეფასებები მრავლადწრფივი ცალმხრივი წილადური ინტეგრალებისათვის. ერთწონიანი უტოლობების მისაღებად დამტკიცებულია ველანდის ტიპის წერტილოვანი შეფასებები. შესწავლილი ოპერატორები მოიცავს მრავლადწრფივ ცალმხრივ წილადურ მაქსიმალურ ოპერატორებს, მრავლადწრფივ რიჟან-ლიუვილისა და ვეილის ინტეგრალურ გარდაქმნებს. აღნიშნული ოპერატორებისათვის მიღებულია ფეფერმან-სტენის ტიპის ორწონიანი უტოლობები.

გ) მიღებულია ინტეგრალურ ოპერატორთა შემოსაზღვრულობა წონიან გრანდ ბოხნერ-ლეზგის სივრცეებში. განხილულია ორი შემთხვევა: როცა წონა წარმოადგენს მულტიპლიკატორს ნორმაში, ან განსაზღვრავს

ახსოლუტურად უწყვეტ ზომას ინტეგრალში. დიაგონალურ შემთხვევასთან ერთად განხილულია არადიაგონალური შემთხვევაც. წონიანი შეფასების მისაღებად ჰარდი-ლიტლვუდის ოპერატორისათვის გრანდ ბოხნერ-ლებეგის სივრცეებში გამოყენებულია ბაკლის ტიპის წონითი შეფასებები შესაბამისი მაქსიმალური ოპერატორისათვის ბოხნერ-ლებეგის სივრცეებში, რომლებიც ასევე გამოკვლეულია სტატიაში. დ) გამოკვლეულია კოშის სინგულარულ ინტეგრალურ ოპერატორთა მიმართ ინვარიანტული $L^p(x)$ ცვლადმაჩვენებლიან ლებეგის სივრცეების ქვეკლასები, $p(\cdot)$ მაჩვენებელზე პირობით $\min p(\cdot) = 1$. ე) დამტკიცებულია წონითი ექსტრაპოლაციის თეორემები კლასიკურ და გრანდ ლორენცის სივრცეებში. მიღებული შედეგები გამოყენებულია ჰარმონიული ანალიზის ოპერატორთა წონითი შეფასებების მისაღებად წონიან გრანდ ლორენცის სივრცეებში წონებზე მაკენჰაუპტის პირობების ქვეშ.

FR-18-2499

ა) მიღებულია აუცილებელი და საკმარისი პირობები ზომაზე, რომლებიც უზრუნველყოფს ადამსის ტიპის კვალის უტოლობას ჯერადი წილადური ინტეგრალისათვის შერეულნორმიან გრანდ ლებეგის სივრცეებში. შესწავლილ ოპერატორთა კლასი მოიცავს როგორც კვაზიმეტრიკულ ზომიან სივრცეებზე განსაზღვრულ ჯერად წილადურ ინტეგრალს, აგრეთვე ჯერად ცალმხრივ პოტენციალებსაც. შედეგები ახალია აგრეთვე ევკლიდეს სივრცეებზე განსაზღვრული ნამრავლიანგულიანი რისის პოტენციალებისათვისაც.

ბ) მიღებულია მრავლადწრფივი წონითი რელიხის უტოლობები ნამდვილ ღერძზე. ამ შედეგების დასამტკიცებლად დადგენილია აუცილებელი და საკმარისი პირობები წონაზე, რომლებიც უზრუნველყოფს მრავლადწრფივი ჰარდის ოპერატორის შემოსაზღვრულობას ლებეგის სივრცეების ნამრავლიდან სხვა წონიან ლებეგის სივრცეში.

გ) დადგენილია ჰარდი-ლიტლვუდის მაქსიმალური და კალდერონ-ზიგმუნდის სინგულარულ ინტეგრალურ ოპერატორთა შემოსაზღვრულობა ზოგად ბანახის ფუნქციურ მესერთა ექსტრაპოლაციურ სივრცეებში, რომლებიც განსაზღვრულია ერთგვაროვანი ტიპის სივრცეებზე. როგორც შედეგი მიღებულია ამ ოპერატორთა შემოსაზღვრულობა ორლიჩის სივრცეთა მიერ წარმოქმნილ ექსტრაპოლაციის სივრცეებში. მიღებული შედეგი გამოყენებულია კალდერონ-ზიგმუნდის ოპერატორის შემოსაზღვრულობის დასამტკიცებლად გრანდ ორლიჩ-ზიგმუნდის სივრცეში მაკენჰაუპტის წონით.

დ) დამტკიცებულია მაქსიმალური და სინგულარული ინტეგრალური ოპერატორების შემოსაზღვრულობა წონიან გრანდ მორის სივრცეებში წონაზე მაკენჰაუპტის ტიპის პირობის ქვეშ. ნაჩვენებია, რომ აღნიშნული პირობა ერთდროულად აუცილებელი და საკმარისია სივრცის პარამეტრების გარკვეული მნიშვნელობებისათვის. ოპერატორები და სივრცეები განსაზღვრულია ზომიან კვაზიმეტრიკულ სივრცეებზე ზომაზე გაორმაგების პირობით, მაგრამ შედეგები ახალია ევკლიდეს სივრცეებისათვისაც.

ე) დადგენილია ჰარმონიული ანალიზის ოპერატორთა შემოსაზღვრულობა განზოგადებულ წონიან გრანდ ლებეგის სივრცეებში. ოპერატორები და სივრცეები განსაზღვრულია ისეთ ზომიან სივრცეებზე, რომლებისთვისაც არ მოითხოვება გაორმაგების პირობა (არაერთგვაროვანი სივრცეები). სხვა შედეგებთან ერთად დადგენილია სობოლევის ტიპის უტოლობები არაერთგვაროვან სივრცეებზე განსაზღვრულ გრანდ ლებეგის სივრცეებში. შედეგები მიღებულია წონებზე მაკენჰაუპტის ტიპის პირობის ქვეშ. ისინი ახალია კლასიკურ წონიან გრანდ ლებეგის სივრცეებისათვისაც.

4	ინვარიანტული ზომების ზოგიერთი ალგებრულ-ტოპოლოგიურ თვისება და მათი გამოყენებები	22/02/2019-21/02/2021	ალექსი კირთაძე (სამეცნიერო ხელმძღვანელი) ალექსანდრე ხარაზიშვილი (ძირითადი შემსრულებელი)
---	--	-----------------------	--

	FR-18-6190		<p>ნინო რუსიაშვილი (ძირითადი შემსრულებელი)</p> <p>მარია ხაჩიძე (ძირითადი შემსრულებელი)</p> <p>თამარ ქასრაშვილი (ძირითადი შემსრულებელი)</p>
--	------------	--	---

უსასრულო განზომილებიან პოლონურ ტოპოლოგიურ ვექტორულ სივრცეებში განხილულია არანულოვანი სიგმა-სასრული ბორელის ზომების არსებობის საკითხი, რომლებიც ინვარიანტული არიან სივრცის ყველგან მკვრივი ქვესივრცეების მიმართ. დადგენილია ასეთი ზომების ისეთი თვისებები, როგორცაა: ერთადერთობის თვისება, მეტრიკული ტრანზიტულობის თვისება, შტეინჰაუსის თვისება და სხვ. გამოკვლეულია არანულოვანი სიგმა-სასრული ბორელის ზომების ოჯახის სიმძლავრე და, აგრეთვე, ასეთი ზომის ინვარიანტული არასეპარაბელური გაგრძელებათა ზომათა ოჯახის სიმძლავრე. ნაჩვენებია, რომ მოცემული ზომის სტრუქტურა შესაძლებელია გადავიტანოთ ნებისმიერ უსასრულო განზომილებიან წრფივი პოლონურ სივრცეებში.

უსასრულო განზომილებიან პოლონურ ტოპოლოგიურ ვექტორულ სივრცეებში არანულოვანი სიგმა-სასრული ბორელის ზომის გამოყენებით დამტკიცდა, რომ ნამდვილ რიცხვთა ყველა შესაძლო მიმდევრობების სივრცე დაიყოფა ორ დიზუნქტიურ თითქმის ინვარიანტულ სიმრავლედ. ამ სიმრავლეების გამოყენებით შესაძლებელია მოცემული ზომა გაგრძელდეს არანულოვან სიგმა-სასრული ბორელის ზომამდე, რომელიც ფლობს ძლიერი ერთადერთობის თვისებას.

ნაჩვენებია, რომ არსებობს ნამდვილ რიცხვთა ღერძზე ლებეგის ზომის ინვარიანტული გაგრძელება და ამ ზომის მიმართ ისეთი ზომადი სიმრავლე, რომელსაც რაიმე წერილში გააჩნია სიმკვრივე არ არის ნაკლები $\frac{1}{2}$ -ზე, მაშინ ეს ზომა ფლობს შტეინჰაუსის თვისებას. დამტკიცებულია, რომ ნებისმიერი ტოპოლოგიური ჯგუფზე განსაზღვრული არანულოვანი სიგმა-სასრული ინვარიანტული ზომისათვის, რომელიც ფლობს შტეინჰაუსის თვისებას, არსებობს ამ ზომის ისეთი ინვარიანტული გაგრძელება, რომელსაც ასევე გააჩნია შტეინჰაუსის თვისება. აგრეთვე, ნაჩვენებია, რომ არსებობს ნამდვილ რიცხვთა ღერძზე ლებეგის ზომის ისეთი გაგრძელება და ამ ზომის მიმართ დადებითი ზომის ისეთი Y სიმრავლე, რომ Y-Y არ არის ნულის მიდამო და თითქმის ყველა წერტილში აქვს სიმკვრივე არა ნაკლები $\frac{1}{2}$ -ზე. მოყვანილია ერგოდული ზომის გაგრძელების აუცილებელი და საკმარისი პირობები.

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

განხილულია ვ. სერპინსკის ამოცანის განზოგადება იმ შემთხვევაში, როცა არათვლადი ჯგუფი აღჭურვილია არანულოვანი სიგმა-სასრული სრული ინვარიანტული ზომით. სიურექციული ჰომომორფიზმების მეთოდის გამოყენებით დამტკიცდა ზოგადი დებულება, რომელიც მდგომარეობს იმაში, რომ თუ მოცემულია სიურექციული ჰომომორფიზმი ორ არათვლად G და H ჯგუფს შორის და H-ზე შესრულებულია სერპინსკის ამოცანის განზოგადებული შემთხვევა, მაშინ იგივე ტიპის პირობები შესრულდება G ჯგუფზეც. ჩამოყალიბებულია თეორემა ისეთი მცირე სიმრავლეების შემთხვევაში, როგორცაა აბსოლუტურად უგულებელყოფადი სიმრავლეები.

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

6.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	თ.ობგაძე ა.ფრანგიშვილი ნ.ყულოშვილი	წყალ-ტალახოვანი სელური ნაკადის დინამიკის მათემატიკური მოდელირება 978-9941-8-2310-7	სტუ, თბილისი	116

მონოგრაფიაში განხილულია სელური ნაკადების თემასთან დაკავშირებული საკითხები, რომლებიც შემუშავებულია ავტორთა მიერ. განხილულია, სელური ნაკადის წარმოშობის წანამდგრები, მათი ჰიდროლოგიური და დინამიკური მახასიათებლები. ნაშრომში აგებულია მეწყერების, გარღვევის ტალღისა და წყალ-ტალახოვანი ნაკადის მათემატიკური მოდელები. მრავალფაზა სითხის წყალ-ტალახოვანი, ორფაზა ნაკადის მოდელირებისათვის გამოყენებულია თეიმურაზ ვოინიჩ-სიანოჟენცკის მიდგომა. მიღებული რთული, არაწრფივი მოდელის განმსაზღვრელი პარამეტრების გასათვლელად, აგებულია რვაჩოგ-ობგაძის ვარიაციულ მეთოდზე დამყარებული ალგორითმი. შესწავლილია სელური ნაკადის განმსაზღვრელი პარამეტრების რიცხ-ვითი მახასიათებლები და მათი დინამიკა. ნაშრომი საინტერესო იქნება მკვლევარი ინჟინრებისათვის, სელსაშიშ რაიონებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას

2	T.Buchukuri, R.Duduchava	Thin Shells With Lipschitz Boundary ISSN 1512-0015	Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics Volume 80, 2020, 1-170	I. Javakhishvili Tbilisi State University	170
---	-----------------------------	---	--	--	-----

რ. დუდუჩავას, დ. მიტრეას, მ. მიტრეას ნაშრომებში აგებული გიუნტერის მხები დიფერენციალური ოპერატორების აღრიცხვაზე დაყრდნობით შესწავლილია გარსის ასიმპტოტურ მოდელი. შედეგად, გარსის 2-განზომილებიანი განტოლება თხელი სხეულის შუა S ზედაპირზე ჩაიწერა გიუნტერის მხები წამოებულების, ერთეულოვანი ნორმალის შესაბამისი ვექტორული ველისა და ლამეს მუდმივების ტერმინებში. მიღებული განტოლების მთავარი ნაწილი დაემთხვა ლამეს განტოლებას S ჰიპერზედაპირზე, მოცემული კვლევის საბოლოო მიზანი იყო 2-განზომილებიანი გარსის განტოლების გამოყვანა და შესწავლა გიუნტერის მხები წამოებულების ტერმინებში Γ -კრებადობის გამოყენებით. ამ მიზნის მისაღწევად პირველ რიგში შესწავლილი იქნა სითბოგამტარებლობის სტაციონალური განტოლება საზღვრიანი C ჰიპერზედაპირის გარშემო განფენილ თხელ შრეში. დადგენილი იქნა, თუ რა მოსდის განხილული სასაზღვრო ამოცანის ამონახსნს, როდესაც შრის სისქე მიისწრაფის ნულისკენ. კერძოდ, განმარტებულია თხელ შრეში ლაპლასის განტოლებისთვის დირიხლე-ნეიმანის შერეული ტიპის სასაზღვრო ამოცანის Γ -ზღვარი, როდესაც შრის სისქე მიისწრაფის ნულისკენ, და ნაჩვენებია, რომ ასეთი Γ -ზღვარი ემთხვევა ლაპლას-ბელტრამის განტოლებისთვის დასმულ დირიხლეს ამოცანას საწყისი შრის შუა ზედაპირზე. შედეგი მიღებული იყო თავდაპირველი ამოცანის ვარიაციულ ფორმულირებაზე დაყრდნობით და გიუნტერის მხები წამოებულების გამოყენებით შრეში და ჰიპერზედაპირზე. ანალოგიური შედეგები მიღებულია შრეში ლამეს ოპერატორისთვის. ასეთი მიდგომა საშუალებას იძლევა წარმოვადგინოთ

მათემატიკური ფიზიკის ძირითადი განტოლებები და ამ განტოლებებისთვის დასმული სასაზღვრო ამოცანები გლობალურად, სტანდარტული გარემომცველი ევკლიდური სივრცის კოორდინატთა სისტემის საშუალებით.

6.2. სახელმძღვანელოები

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

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

2	დ. ნატროშვილი, გ. სამსონაძე, გ. ბერიკელაშვილი	წრფივი ალგებრა მაგალითებსა და ამოცანებში	თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი (გადაცემულია დასაბეჭდად)	189
---	---	--	--	-----

ამოცანათა კრებული განკუთვნილია ტექნიკური უნივერსიტეტის მათემატიკის სპეციალობის სტუდენტებისათვის და ის შედგენილია წრფივი ალგებრისა და ანალიზური გეომეტრიის მოქმედი პროგრამის მიხედვით. წიგნით სარგებლობა შეუძლიათ აგრეთვე სხვა სპეციალობებისა და სხვა უმაღლესი სასწავლებლების სტუდენტებსაც, სადაც ისწავლება აღნიშნული საგანი. კრებულში მოყვანილია მრავალი ტიპური ამოცანის ამოხსნა შესაბამისი თეორიული მასალის თანხლებით, სავარჯიშოს სახით დამტკიცებულია ზოგიერთი მნიშვნელოვანი დებულება.

6.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
---	-----------------	--	--------------------------------	---------------------

1	ა.ფრანგიშვილი თ.ობგაძე ნ.ყულოშვილი	წყალ-ტალახოვანი სელ-ის დახრილ სადინარში მოძრაობის მათემატიკური მოდელირება და განმსაზღვრელი პარამეტრების გათვლა 2233-336-3	ცხუმ-აფხაზეთის მეცნიერებათა აკადემია შრომები, თბილისი, 2020	14
<p>ნაშრომში განხილულია სელური ნაკადის წარმოქმნის და დინამიკის ჰიდროლოგია. აგებულია წყალ-ტალახოვანი სელის კონცეპტუალური მოდელი. აგებულია წყალ-ტალახოვანი სელის მათემატიკური მოდელი, რომელიც ემყარება გენიევ-გოგოლაძის ბარო-ბლანტი სითხის და ნავიე სტოქსის მოდელის გასაშუალებას, თ.გ.ვინიჩ-სიანოჟენცკის მეთოდით. მიღებული განტოლებათა სისტემა ჩაკეტილია დიფუზიის განტოლებით. განხილულია წყალ-ტალახოვანი სელის წონასწორობის განტოლებები და მიღებულია ტალახოვანი ნაწილის სტრატეგიკაციის კანონი სიღრმის მიხედვით. მიღებულია წყალ-ტალახოვანი სელის, დახრილ ზედაპირზე ერთგანზომილებიანი დინებისას: ტალახოვანი ნაწილის კონცენტრაციის, წნევების და სიჩქარის განაწილების კანონი ნაკადის სიღრმის მიხედვით.</p>				
2	ა.ფრანგიშვილი თ.ობგაძე ნ.ყულოშვილი	წყალ-ტალახოვანი სელის დახრილ სადინარში მოძრაობის მათემატიკური მოდელირება და განმსაზღვრელი პარამეტრების გათვლა	თსუ-ს და ილია ვეკუას სახ. გმი-ს XXXIV სემინარის გაფართოებული სხდომების მასალები, 16-19 სექტემბერი, 2020	17
<p>ნაშრომში აგებულია წყალ-ტალახოვანი სელის მათემატიკური მოდელი. შესწავლილია სელური ნაკადის მოძრაობა დახრილ სიბრტყეზე, როცა დახრილობა იცვლება თანაბარი განაწილების მქონე შემთხვევითი კანონით. შესწავლილია შეტივრივებული მკვრივი მასის სედიმენტაციის ამოცანა. შემუშავებულია რვაჩოგ-ობგაძის ვარიაციული მეთოდის შესაბამისი ალგორითმი მიღებული ნაკადის პარამეტრული იდენტიფიკაციისათვის.</p>				
3	თ. ჯანგველაძე - ჟურნალის რედაქტორი	ილია ვეკუას გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის გაფართოებული სხდომების მოხსენებები, ISSN 1512-0066	თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, ტ.34, 2020	98
<p>ჟურნალის მითითებული ნომერი წარმოადგენს ნაშრომთა კრებულს, რომელშიც თავმოყრილია ი. ვეკუას გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIV საერთაშორისო გაფართოებულ სხდომებზე წაკითხული მოხსენებები. კრებული მოიცავს 24 ნაშრომს, რომლებიც ეხება მათემატიკის მნიშვნელოვან თემებს. ავტორთა შორის რამდენიმე უცხოელი მეცნიერია.</p>				

6.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	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
დამუშავებულია პოტენციალთა თეორია ლიპშიცის საზღვრის მქონე არეებისათვის და გამოკვლეულია შესაბამისი ინტეგრალური განტოლებების ამოხსნადობის საკითხები დირიხლეს, ნეიმანის და რობინის ტიპის სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანებისათვის.					
2	G. Imerlishvili, A. Meskhi and Q. Xue	Multilinear Fefferman-Stein type inequality and its generalizations,	<i>Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute</i> , 174 (2020), no. 1, 83-92.	A. Razmadze Mathematical Institute, ISSN 2346-8092	10
3	D. E. Edmunds and A. Meskhi	Weighted multilinear Hardy and Rellich inequalities	<i>Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute</i> , 174 (2020), no. 3,	A. Razmadze Mathematical Institute, ISSN 2346-8092	5
4	G. Imerlishvili and A. Meskhi	Weighted norm estimates for one-sided multilinear integral operators	<i>Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute</i> , 174 (2020), no. 3,	A. Razmadze Mathematical Institute, ISSN 2346-8092	7
<p>2. ნაშრომში დამტკიცებულია ფეფერმან-სტეინის ტიპის უტოლობები სხვადასხვა ბაზისის მიმართ განსაზღვრული მრავლად(ნახევრად)წრფივი ცვლადპარამეტრიანი წილადური მაქსიმალური ოპერატორისათვის. აღნიშნული შედეგები მოიცავს შესაბამის დებულებებს ძლიერი მრავლადწრფივი მაქსიმალური ოპერატორებისათვის.</p> <p>3. დამტკიცებულია წონითი მრავლადწრფივი ჰარდისა და რელიხის უტოლობები ღერძზე.</p> <p>4. დადგენილია ერთწონიანი და ორწონიანი უტოლობები ცალმხრივი წილადური ინტეგრალური ოპერატორებისათვის. ერთწონიანი ნორმების შეფასებებისათვის გამოყენებულია ველანდის ტიპის წერტილოვანი შეფასებები, რომლებიც ასევე დამტკიცებულია ნაშრომში. მიღებულია აგრეთვე ფეფერმან-სტეინის ტიპის უტოლობები მრავლადწრფივი ცალმხრივი წილადური მაქსიმალური ფუნქციებისათვის.</p>					
5	A. Kirtadze, A. Khachidze	The strong uniqueness property of invariant measures in infinite dimensional	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, 174 (2020), no. 1, 117-119	თბილისი, თსუ	3

		topological vector spaces ISSN 2346-8092			
--	--	---	--	--	--

უსასრულო განზომილებიან ტოპოლოგიურ ვექტორულ სივრცეში განხილულია არანულოვანი, სიგმა-სასრული, ყველგან მკვრივი ქვეჯგუფის მიმართ ინვარიანტული ბორელის ზომა. ასეთი ზომისათვის აგებულია ორი თანაუკვეთი თითქმის ინვარიანტული სიმრავლე, რომელთა გაერთიანება ემთხვევა მთელ სივრცეს. აგებული სიმრავლეების გამოყენებით მოცემულია ისეთი ზომის კონსტრუქცია, რომელიც ფლობს ზღვიერი ერთადერთობის თვისებას.

6	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, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University	4
7	T. Jangveladze	On one nonlinear integro-differential equation	Tskhum-Abkhazian Academy of Sciences, Proceedings, 2020 XIX-XX	Tbilisi, Tskhum-Abkhazian Academy of Sciences	10
8	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 Javakhishvili Tbilisi State University	4

6) მოცემულია ერთი არაწრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლების გამოკვლევა და მიახლოებითი ამოხსნა. ასეთი ტიპის მოდელები დაფუძნებულია მაქსველის განტოლებათა სისტემაზე, რომელიც შესწავლილია ბევრ ნაშრომში. გამოკვლეულია საწყის-სასაზღვრო ამოცანის ცალსახად ამოხსნადობა, ამონახსნის ასიმპტოტური ყოფაქცევა და სასრულ-სხვაობიანი სქემის კრებადობა.

7) პარაბოლური ტიპის ერთი არაწრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებისათვის შესწავლილია საწყის-სასაზღვრო ამოცანის ცალსახად ამოხსნადობა. აგებულია შესაბამისი ნახევრად-დისკრეტული და სასრულ-სხვაობიანი სქემები და დამტკიცებულია მათი კრებადობა.

8) ერთი არაწრფივი გადაგვარებული პარაბოლური ტიპის ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებისათვის მოცემულია საწყის-სასაზღვრო ამოცანის ცალსახად ამოხსნადობა. აგებულია შესაბამისი ნახევრად-დისკრეტული და სასრულ-სხვაობიანი სქემები და მოყვანილია მათი კრებადობის თეორემები.

9	Ю. Вежуашвили Н. Качахидзе	О разрешимости трехмерной динамической задачи термодиффузии.	საქართველოს საინჟინრო სიახლეები. No.1 (vol. 90) 2020	GEORGIAN ENGINEERING NEWS (GEN) LTD	4
---	-------------------------------	--	--	-------------------------------------	---

არასტაციონალური (სტაციონალური) სამგანზომილებიანი (ორგანზომილებიანი) დრეკადობის თეორიის ამოცანების ამოხსნა წარმოადგენს ერთერთ ძირითად ამოცანას მათემატიკურ ფიზიკაში. ნაშრომში, თერმოდრეკადობის და თერმოდინამიკის თეორიაში მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, შესწავ-

ლილია ელასტოთერმოდინამიკის ბმული თეორიის სამგანზომილებიანი დინამიკის ამოცანა მრავ-
ლადბმული არისათვის შერეული სასაზღვრო პირობებით. პოტენციალთა მეთოდის, სინგულარული
ინტეგრალური განტოლებების და ლაპლასის გარდაქმნის გამოყენებით დამტკიცებულია ამონახსნის
არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები რეგულარულ ფუნქციათა კლასში.

10	Ts. Jamskishvili, N. Shavlakadze.	The boundary value problems for piecewise- homogeneous- viscoelastic plate. ISSN 1512-0066	Reports of Enlarged Session of the Seminar of I. Vekua Inst, of Appl. Math.v.34.	Tbilisi, TSU	5
----	--------------------------------------	--	---	--------------	---

განხილულია სასრული ბზარის მქონე უბან-უბან ერთგვაროვანი ბლანტიდრეკადი ფირფიტა, ბზარი
მართი კუთხით კვეთს ორი სხვადასხვა მასალის მქონე ფირფიტის გამყოფ საზღვარს. კომპლექსური
პოტენციალები გამოსახულია ბზარის საზღვარზე ძაბვებისა და გადაადგილებების ნახტომების
საშუალებით. განხილულია დრეკადობის თეორიის პირველი ძირითადი სასაზღვრო ამოცანა, როდესაც
ბზარის საზღვრები ნორმალური სიმეტრიული ძალებითაა დატვირთული. ამოცანა დაიყვანება
სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემაზე ბზარის გახსნის ფუნქციის მიმართ. მიღებულია
ასიმპტოტური შეფასებები სინგულარულ წერტილებში.

11	L. Giorgashvili, S. Zazashvili	Boundary Value Problems of Thermoelastic Diffusion Theory with Microtemperatures and Microconcentrations	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, (მიღებუ- ლია რედაქციის მიერ გამო- საქვეყნებლად)	A. Razmadze Mathematical Institute, ISSN 2346-8092	25
----	-----------------------------------	--	---	---	----

პოტენციალთა თეორიის გამოყენებით გამოკვლეულია თერმოდრეკადი დიფუზიის წრივი თეორიის
დირიხლესა და ნეიმანის ტიპის სასაზღვრო ამოცანები ერთგვაროვანი სხეულებისათვის
მიკროტემპერატურისა და მიკროკონცენტრაციის გათვალისწინებით.
დამტკიცებულია სასაზღვრო ამოცანების ამონახსნის ერთადერთობის და შესაბამისი ინტეგრალური
განტოლებების ამოხსნადობის თეორემები ფსევდორხევის განტოლებებისათვის.

12	R.Gachechiladze	Dynamical contact problems with regard to friction of couple-stress viscoelasticity for inhomogeneous anisotropic bodies ISSN 1512-0015	Mem. Differential Equations Math. Phys. № 79	Tbilisi University Press, Tbilisi,Georgia.	24
----	-----------------	--	--	--	----

წარმოდგენილ ნაშრომში განხილულია ბლანტი დრეკადობის მომენტური თეორიის დინამიკის
სამგანზომილებიანი სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანა არაერთგვაროვანი, ანიზოტროპული
სხეულებისთვის ხახუნის ეფექტის გათვალისწინებით. შესწავლილია ამოცანის სუსტი ამონახსნის
არსებობისა და ერთადერთობის საკითხი. ამონახსნის ერთადერთობის დადგენა ეფუძნება გრინის
ფორმულებს და პოტენციალური ენერჯიის დადებითად განსაზღვრულობას. ამონახსნის არსებობის
შესწავლისათვის სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანა ეკვივალენტურად დაიყვანება სივრცით ვარიაციულ

უტოლოზაზე, რომელიც თავის მხრივ, ეკვივალენტურია მცირე პარამეტრზე დამოკიდებული რეგულარიზებული განტოლების. ამ განტოლების ამონახსნის არსებობა შესწავლილია ფედო-გალიორკინის მეთოდის მეშვეობით და მიღებულია ამონახსნის გარკვეული აპრიორული შეფასებები. ეს შეფასებები იძლევა ზღვარზე გადასვლის საშუალებას, ჯერ განზომილების და შემდეგ კი მცირე პარამეტრის მიმართ. და ბოლოს ნაჩვენებია, რომ ზღვართი ფუნქცია წარმოადგენს დასმული სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანის ამონახსნს.

13	Sh. Tetunashvili and T. Tetunashvili	On sets of uniqueness of some function series, ISSN 2346-8092	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, 174 , issue 3	თსუ-ს გამომცემლობა	3
----	---	--	--	--------------------	---

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

14	Sh. Tetunashvili	On the existence of universal series with special properties, ISSN 2346-8092	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, 174 , issue 3	თსუ-ს გამომცემლობა	2
----	-------------------------	---	--	--------------------	---

სტატიაში განხილულია ლებეგის აზრით ზომად და თითქმის ყველგან სასრულ ფუნქციათა ნებისმიერი ისეთი Φ სისტემა, რომლის მიმართ არსებობს უნივერსალური მწკრივი. მოყვანილია თეორემა, რომლის თანახმად ნამდვილ რიცხვთა ნებისმიერი მიმდევრობისათვის არსებობს Φ სისტემის მიმართ ორი ისეთი უნივერსალური მწკრივი, რომ ზემოთ აღნიშნული მიმდევრობის ყოველი წევრი არის ამ ორი უნივერსალური მწკრივის სათანადო ორი კოეფიციენტის ნამრავლი.

14	Ts. Tsanava	A note on the multiple fractional integrals defined on the product of nonhomogeneous measure spaces, ISSN 2346-8092	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, 174 , issue 2.	თსუ-ს გამომცემლობა	3
----	--------------------	--	---	--------------------	---

სტატიაში ჯერადი პოტენციალის ტიპის ოპერატორებისათვის დადგენილია კვალის უტოლობები არაერთგვაროვან ზომიან კვაზიმეტრიკულ სივრცეებზე განსაზღვრული შერეულნორმიან ლებეგის სივრცეებში.

15	R. Bitsadze S. Bitsadze	On the class of solutions describing electromagnetic oscillations in the magneto-hydraulic pushers of some design (Accepted for publication)	Transport and Machinebuilding	“Transport and Machinebuilding” ISSN 1512-3537	7
----	----------------------------	--	-------------------------------	---	---

16	R. Bitsadze S. Bitsadze	On the solution of the class of equations of electromagnetic oscillations in the magneto-hydraulic pushers of different design (Accepted for publication)	Transport and Machinebuilding	“Transport and Machinebuilding” ISSN 1512-3537	7
----	----------------------------	---	-------------------------------	---	---

17	R. Bitsadze S. Bitsadze	Initial Cauchy problem for the class of equations describing	Transport and Machinebuilding	“Transport and Machinebuilding”	8
----	----------------------------	--	-------------------------------	---------------------------------	---

		electromagnetic oscillations in the magnetohydraulic pushers of different design (Accepted for publication)		ISSN 1512-3537	
--	--	---	--	----------------	--

15) მათემატიკური მოდელების გამოყენებით მიღებულია ჩვენს მიერ შემუშავებული ზოგიერთი კონსტრუქციის მაგნიტურჰიდრაულიკურ საბიძგებელაში არსებული ელექტრომაგნიტური რხევების აღმწერი არაწრფივი მეორე რიგის კერძოწარმოებულნიან დიფერენციალურ განტოლებათა კლასი, რომლისთვისაც მახასიათებელთა კლასიკური მეთოდის გამოყენებით ჰიპერბოლურ ამონახსნთა კლასში მიღებულია ოთხი პირველი ინტეგრალი და ორი შუალედური ინტეგრალი.

16) ჩვენს მიერ შემუშავებული სხვადასხვა კონსტრუქციის მაგნიტურჰიდრაულიკურ საბიძგებელაში არსებული ელექტრომაგნიტური რხევების აღმწერი არაწრფივი ჰიპერბოლური განტოლებების კლასისთვის განტოლების პირველი და შუალედური ინტეგრლების გამოყენების საფუძველზე ჰიპერბოლურ ამონახსნთა კლასში ე.წ. მახასიათებელ ცვლადებში წარმოდგენილია ზოგადი ამონახსნი.

17) ნაშრომში განხილულია ჩვენს მიერ შემუშავებულ სხვადასხვა კონსტრუქციის მაგნიტურ-ჰიდრაულიკურ საბიძგებელაში არსებული ელექტრომაგნიტური რხევების აღმწერი კვაზიწრფივი ჰიპერბოლური ტიპის დიფერენციალურ განტოლებათა კლასისთვის კომის საწყისი ამოცანა. ზოგად ინტეგრალზე დაყრდნობით მიღებულია ამოცანის ამონახსნი და დადგენილია მისი გავრცელების არე.

18	M. Beriashvili	The uniform subsets of the Euclidean plane, 2346-8092	174 (2020), no. 3, 391-393, Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute	Tbilisi, Georgia	3
----	----------------	---	--	------------------	---

სტატიაში განხილულია ევკლიდური სიბრტყის უნიფორმული სიმრავლეები და მათი ზომადობის ზოგიერთი საკითხი.

19	რ.ხუროძე გ.ფიფია ნ.სვანიძე	საიმედობის ზოგიერთი ნახევარმარკოვული მოდელის ახალი გადაწყვეტა გარდამავალ რეჟიმში	საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე. ტ14, №4.	ქ.თბილისი მოამბეს გამომცემლობა.	5გვ
20	რ.კაკუბავა გ.ფიფია ე.გულუა	შემთხვევითი პროცესებიდან მესამე რიგის ინტეგრალური პოლინომებისათვის განაწილებათა გამოთვლა ფეინმანის ინტეგრლების გამოყენებით.	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომები, №2(516), 2020, გვ.165-172.	ქ.თბილისი, ტექნიკური უნივერსიტეტი.	7გვ

21	რ.კაკუბავა გ.ფიფია ე.გულუა	შემთხვევითი პროცესებიდან მეორე რიგის ინტეგრალური პოლინომებისათვის განაწილებათა გამოთვლა ფეინმანის ინტეგრალების გამოყენებით.	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომები, №2(516), 2020, გვ.172-180.	ქ.თბილისი, ტექნიკური უნივერსიტეტი.	8გვ
----	----------------------------------	---	---	------------------------------------	-----

19) წმინდა ალბათური არგუმენტაციის გამოყენებით გამოკვლეულია საიმედოობის ორი ნახევარმარკოვული მოდელი დამატებითი ცვლადის მეთოდით. ეს მიდგომა მნიშვნელოვნად ამარტივებს განხილული სისტემების საიმედოობის ანალიზს.

20) განხილულია შემთხვევითი პროცესებიდან მესამე რიგის ინტეგრალური პოლინომები. ასეთი პოლინომების მახასიათებელი ფუნქცია წარმოადგენს შრედინგერის ტიპის დიფერენციალური განტოლების ამონახსნს, რომელიც გამოისახება ფეინმანის ინტეგრალის საშუალებით, რაც იძლევა მათი გამოთვლის პროცედურას.

21) განხილულია შემთხვევითი პროცესებიდან მეორე რიგის ინტეგრალური პოლინომები. ასეთი პოლინომების მახასიათებელი ფუნქცია წარმოადგენს შრედინგერის ტიპის დიფერენციალური განტოლების ამონახსნს, რომელიც გამოისახება ფეინმანის ინტეგრალის საშუალებით, რაც იძლევა მათი გამოთვლის პროცედურას.

22	B. Pharjiani, TS. Kvatadze, Z. Kvatadze	On an Application of Density Estimation Constructed by Means of Chain Dependent Samples	Reports of Enlarged Sessions of the Seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics. Volume 34, 2020	Ivane JavakhiShvili Tbilisi State University ISSN 1512-0066	4
23	Z. Kvatadze, B. Pharjiani	Kernel Estimations of the Density Distribution Constructed by Dependent Observations and the Accuracy of their Approximation by L_1 Metric	Bulletin of the Georgian National Academy Of Sciences., Vol. 14, №1, 2020, pp. 39-45	Georgian National Academy of Sciences ISSN 0132-1447.	7
24	Z. Kvatadze, TS. Kvatadze	Limiting distribution of a sequence of functions defined on a Markov Chain	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, 2020 Vol. 174 (2020), issue 2,	A. Razmadze Mathematical Institute, ISSN 2346-8092	7

22). ბარტლეტის გულის გამოყენებით ჯაჭვურად დამოკიდებული შერჩევით აგებულია სიმკვრივის როზენბლატ-პარზენის ტიპის გულოვანი შეფასება. დადგენილია მისი სიზუსტე L_1 და L_2 მერტივებით. მიღებული შედეგები დაზუსტებულია $a_n = \sqrt{n}$ გაგლუვების კოეფიციენტის შემთხვევაში. მოყვანილია ამ შეფასების გამოყენების ერთი მაგალითი.

23) პირობითად დამოუკიდებელი და ჯაჭვურად დამოკიდებული დაკვირვებებით აგებულია განაწილების უცნობი სიმკვრივის როზენბლატ-პარზენის ტიპის გულოვანი შეფასებები. დადგენილია აგებული შეფასებებით სიმკვრივის მიახლოების ზედა საზღვრები L_1 მეტრიკით. მიღებული შედეგები დაზუსტებულია ბარტლეტის გულის შემთხვევაში და გაგლუვების $a_n = \sqrt{n}$ კოეფიციენტისათვის.

24) დადგენილია სტაციონარულ. ერთგვაროვან, ერგოდულ, სასრული ფაზური სივრცის მარკოვის ჯაჭვზე განსაზღვრული მრავალგანზომილებიანი ფუნქციების ნორმირებული ჯამის ზღვართი განაწილება. ციკლური ქვეკლასების შემთხვევა გადაჭრილია ჩეზაროს აზრით კრებადობის გამოყენებით. მიღებულია ჯ. დუბის მიერ განხილული ერთგანზომილებიანი შემთხვევის მრავალგანზომილებიანი ანალოგი და კოვარიაციის მატრიცა ცხადი სახითაა ამოწერილი ჯაჭვის და განხილული ფუნქციების მახასიათებლებით. დამტკიცებულია ფაზურ სივრცეზე განსაზღვრული უწყვეტი ფუნქციების ზომადობაჯაჭვის ტრაექტორიის დაფიქსირებით წარმოქმნილი სიგმა ალგებრის მიმართ.

25	N. Kachakhidze, J. Peradze, Z. Tsiklauri	On Realization of a Numerical Algorithm for a Timoshenko Beam. ISSN 1512-0074	AMIM, Vol. 25 (2020), issue 1	Tbilisi, Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University.	12
----	--	--	-------------------------------	---	----

განხილულია საწყის სასაზღვრო ამოცანა არაწრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური სისტემისათვის, რომელიც აღწერს ძელის დინამიკურ ყოფაქცევას. ამონახსნის მიახლოებისათვის გამოყენებულია სასრულ ელემენტთა მეთოდი, არაცხადი სხვაობიანი სქემა და პიკარის იტერაციული მეთოდი. ალგორითმი შემოწმებულია ტესტურ მაგალითებზე. მოყვანილია გამოთვლების შედეგები.

26	B. Gulua, T. Kasrashvili	Some basic problems of the plane theory of elasticity for materials with voids	Semin. I. Vekua Inst. Appl. Math., Rep., 46 (2020)	Tbilisi, Tbilisi State University, ISSN 1512-0058	12
----	-----------------------------	--	--	---	----

ნაშრომში განხილულია დრეკედობის ბრტყელი თეორიის ზოგიერთი ძირითადი ამოცანები ცარიელფორებიანი არეებისათვის. შესაბამისი განტოლებათა სისტემის ზოგადი ამონახსნი წარმოდგენილია კომპლექსური ცვლადის ორი ანალიზური ფუნქციებისა და ჰელმჰოლცის ამონახსნის საშუალებით. ამოხსნილია სასაზღვრო ამოცანები წრისათვის, რგოლისათვის და უსასრულო არისათვის წრიული ხვრელით.

7. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

7.3. კრებულები

№	ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
---	----------	---	--------------------------------	---------------------

		ISBN		
1	G. Jaini, 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

წიგნი წარმოადგენს შრომათა კრებულს, რომელშიც თავმოყრილია ივ. 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.Buchukuri, O.Vchkadua, 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 Mathematical Journal	De Gruyter	21
2 [*]	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
3 [*]	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
4	S.Gorgisheli, M.Mrevlishvili, D.Natroshvili	Localized boundary-domain integro-differential equations approach for stationary heat transfer equation,	Jaini G., Natroshvili D. (eds) Applications of Mathematics and Informatics in	Germany, John Wiley & Sons Ltd	22

	https://doi.org/10.1007/978-3-030-56356-1_12	Natural Sciences and Engineering, AMINSE 2019, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, Springer, Cham., Vol. 334, 2020, 205-226		
--	---	---	--	--

1*) ნაშრომში ლოკალიზებულ პოტენციალთა მეთოდის გამოყენებით შესწავლილია რობინის ამოცანა თვითშეუღლებული ძლიერად ელიფსური კერძოწარმოებულისანი დიფერენციალური განტოლებებისათვის. დამტკიცებულია შესაბამისი სივრცულ-სასაზღვრო ინტეგრალური განტოლებებიდან წარმოშობილი ლოკალიზებული ოპერატორების ფრედჰოლმურობა და შებრუნებადობა სობოლევის სივრცეებში.

2*) გამოკვლეულია თერმო-ელექტრო-მაგნიტო დრეკადობის თეორიის შერეული საწყის-სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანები მრავალკომპონენტისანი 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.

3*) 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.

4) ლოკალიზებულ პოტენციალთა მეთოდი დამუშავებულია არაგლუვი წამკვეთი ფუნქციის შემთხვევაში და დადგენილია შესაბამისი სივრცულ-სასაზღვრო ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებების ამონახსნადობის საკითხები დირიხლეს, ნეიმანის და რობინის ტიპის ამოცანებისათვის სტაციონარული სითბოგამტარებლობის განტოლების შემთხვევაში.

5*	V. Kokilashvili, M. Mastylo and A. Meskhi,	Calderon--Zygmund singular operators in extrapolation spaces, https://doi.org/10.1016/j.jfa.2020.108735	<i>Journal of Functional Analysis</i> , 279(2020), No. 10 , 108735.	Elsevier	22
6*	*V. Kokilashvili and A. Meskhi	Trace inequalities for fractional integrals in mixed norm grand Lebesgue spaces, DOI: https://doi.org/10.1515/fca-2020-0072	<i>Fractional Calculus and Applied Analysis</i> , 23(20202), No. 5 , 1451-1471.	De Gruyter	20
7*	*V. Kokilashvili and A. Meskhi	Fractional integrals with measure in grand Lebesgue and Morrey spaces, DOI:10.1080/10652469.2020.1833003	<i>Integral Transforms and Special Functions</i> (published online)	Taylor & Frances	14

8*	V. Kokilashvili and A. Meskhi	On integral operators in weighted grand Lebesgue spaces of Banach-valued functions, DOI: 10.22541/au.158679979.93141945	<i>Mathematical Methods in the Applied Sciences</i> (published online)	Wiley	21
9*	V. Kokilashvili, M. Mastlylo and A. Meskhi	Singular integral operators in some variable exponent Lebesgue spaces, DOI: https://doi.org/10.1515/gmj-2020-206	<i>Georgian Math. J.</i> (published online)	De Gruyter	7
10*	V. Kokilashvili and A. Meskhi ,	Weighted Sobolev inequality in grand mixed norm Lebesgue spaces, DOI: 10.1007/s11117-020-00764-8	<i>Positivity</i> (published online)	Springer	17
11*	V. Kokilashvili and A. Meskhi ,	Extrapolation in weighted classical and grand Lorentz spaces. Application to the boundedness of integral operators, https://doi.org/10.1007/s43037-020-00054-1	<i>Banach Journal of Mathematical Analysis</i> , 14 (2020), 1111–1142.	Springer	32
12*	V. Kokilashvili, M. Mastlylo and A. Meskhi	On the Boundedness of Multilinear Fractional Integral Operators, https://doi.org/10.1007/s12220-019-00159-6 .	<i>The Journal of Geometric Analysis</i> , 30 (2020), 667-679.	Springer	13
13*	G. Imerlishvili and A. Meskhi ,	A Note on the trace inequality for Riesz potentials, DOI: 10.1515/gmj-2020-2077	<i>Georgian Math. J.</i> (published online)	De Gruyter	7
14*	D. E. Edmunds and A. Meskhi	A multilinear Rellich inequality	<i>Mathematical Inequalities and Applications</i> (accepted for publication)	Ele Math, Croatia	10
15*	V. Kokilashvili and A. Meskhi	On the boundedness of integral operators in weighted grand Morrey spaces (Russian)	<i>Proc. Steklov. Math. Inst.</i> (accepted for publication)	Springer	15
16*	V. Kokilashvili and A. Meskhi	Boundedness of integral operators in generalized weighted grand Lebesgue spaces with non-doubling measures	<i>Mediterranean J. Math.</i> (accepted for publication)	Springer	18
<p>5. დამტკიცებულია ჰარდი-ლიტლვუდის მაქსიმალური და კალდერონ-ზიგმუნდის სინგულარულ ინტეგრალურ ოპერატორთა შემოსაზღვრულობა ზოგად ბანახის ფუნქციურ მესერთა ექსტრაპოლაციურ სივრცეებში, რომლებიც განსაზღვრულია ერთგვაროვანი ტიპის სივრცეებზე. როგორც შედეგი მიღებულია ამ ოპერატორთა შემოსაზღვრულობა ორლიჩის სივრცეთა მიერ წარმოქმნილ ექსტრაპოლაციის სივრცეებში. მიღებულ შედეგზე დაყნდობით მიღებულია კალდერონ-ზიგმუნდის ოპერატორის შემოსაზღვრულობა გრანდ ორლიჩ-ზიგმუნდის სივრცეში მაკენჰაუპტის წონით.</p>					

6. დადგენილია აუცილებელი და საკმარისი პირობები ზომაზე, რომლებიც უზრუნველყოფს ადამსის ტიპის კვალის უტოლობას ჯერადი წილადური ინტეგრალისათვის შერეულნორმიან გრანდ ლებეგის სივრცეებში. შესწავლილ ოპერატორთა კლასი მოიცავს როგორც კვაზიმეტრიკულ ზომიან სივრცეებზე განსაზღვრულ ჯერად წილადურ ინტეგრალებს, აგრეთვე ჯერად ცალმხრივ პოტენციალებსაც. შედეგები ახალია აგრეთვე ევკლიდეს სივრცეებზე განსაზღვრული ნამრავლიანგულიანი რისის პოტენციალებისათვისაც.
7. დადგენილია იმ ზომათა სრული აღწერა, რომლებისთვისაც ადგილი აქვს ზომიანი წილადური ინტეგრალური ოპერატორების შემოსაზღვრულობას გრანდ ლებეგის სივრცეებში. როგორც შედეგი, მიღებულია სობოლევის ტიპის უტოლობა ზომიანი წილადური ინტეგრალისათვის. ანალოგიური ამოცანა შესწავლილია გრანდ მორის სივრცეებში. დადგენილია დ. ადამსის ტიპის კვალის უტოლობაც არაერთგვაროვან სივრცეებზე განსაზღვრულ გრანდ ლებეგის სივრცეებში. მორის სივრცეების შემთხვევაში იგულისხმება, რომ სივრცეები შეიძლება განსაზღვრული იყოს როგორც სასრულო, ასევე უსასრულო ზომის სიმრავლეებზე. აღნიშნულ შემოსაზღვრულობისათვის გამოკვლეულია აგრეთვე გრანდ სივრცის მეორე პარამეტრის დასაშვები მნიშვნელობები.
8. მიღებულია ინტეგრალურ ოპერატორთა შემოსაზღვრულობა წონიან გრანდ ბოხნერ–ლებეგის სივრცეებში. განხილულია ორი შემთხვევა: როცა წონა წარმოადგენს მულტიპლიკატორს ნორმაში, ან განსაზღვრავს აბსოლუტურად უწყვეტ ზომას ინტეგრალში. დიაგონალურ შემთხვევასთან ერთად განხილულია არადიაგონალური შემთხვევაც. წონიანი შეფასების მისაღებად ჰარდი–ლიტლვუდის ოპერატორისათვის გრანდ ბოხნერ–ლებეგის სივრცეებში, გამოყენებულია ბაკლის ტიპის წონითი შეფასებები შესაბამისი მაქსიმალური ოპერატორისათვის ბოხნერ–ლებეგის სივრცეებში, რომლებიც ასევე გამოკვლეულია სტატიაში.
9. გამოკვლეულია კოშის სინგულარულ ინტეგრალურ ოპერატორთა მიმართ ინვარიანტული $L^p(x)$ ცვლადმაჩვენებლიან ლებეგის სივრცეების ქვეკლასები, $p(\cdot)$ მაჩვენებელზე პირობით $\min p(\cdot) = 1$.
10. ნაშრომში დადგენილია ძლიერი მაქსიმალური და ჯერადი რისის პოტენციალის ოპერატორების შემოსაზღვრულობა წონიან შერეულნორმიან ლებეგის სივრცეებში წონებზე მართობა პარალელეპიპედების მიმართ განსაზღვრული მაკენჰაუპტის ტიპის პირობის ქვეშ.
11. დამტკიცებულია წონითი ექსტრაპოლაციის თეორემები კლასიკურ და გრანდ ლორენცის სივრცეებში. მიღებული შედეგები გამოყენებულია ჰარმონიული ანალიზის ოპერატორთა ნორმების შეფასებების მისაღებად წონიან გრანდ ლორენცის სივრცეებში წონებზე მაკენჰაუპტის პირობების ქვეშ.
12. ნაშრომში დადგენილია აუცილებელი დასაკმარისი პირობები ზომაზე, რომლებიც უზრუნველყოფს კვაზიმეტრიკულ ზომიან სივრცეზე (არაერთგვაროვან სივრცეზე) განსაზღვრული მრავლადწრფივი წილადური ინტეგრალური ოპერატორის შემოსაზღვრულობას ლებეგის სივრცეთა ნამრავლიანი სივრციდან სხვა ლებეგის სივრცეში. შესწავლილია როგორც ძლიერი, ასევე სუსტი ტიპის უტოლობები. მიღებული შედეგები გამოყენებულია ანალოგიური ამოცანის შესასწავლად არაერთგვაროვანი სივრცის მიმართ განსაზღვრულ მორის სივრცეებში.
13. როგორც ცნობილია, ფროსტმანის (ადამსის) ტიპის პირობა აუცილებელია, მაგრამ არა საკმარისი იმისათვის, რომ ადგილი ქონდეს კვალის უტოლობას ($L^p \rightarrow L^p_{\mu}$ შემოსაზღვრულობა) რისის პოტენციალებისათვის ლებეგის სივრცეებში დიაგონალურ შემთხვევაში. ნაშრომში დამტკიცებულია, რომ ფროსტმანის ტიპის პირობა ერთდროულად აუცილებელისა და საკმარისიც თუ რისის პოტენციალის ოპერატორი მოქმედებს ლორენცის სივრციდან ლებეგის სივრცეში ზომით, ე.ი. ადგილი აქვს შემოსაზღვრულობას $L^{p,1} \rightarrow L^p_{\mu}$.

14. მიღებულია მრავლადწრფივი წონითი რელიხის უტოლობები ნამდვილ ღერძზე. ამ შედეგების დასამტკიცებლად დადგენილია აუცილებელი და საკმარისი პირობები წონაზე, რომლებიც უზრუნველყოფს მრავლადწრფივი ჰარდის ოპერატორის შემოსაზღვრულობას ლებეგის სივრცეების ნამრავლიდან სხვა წონიან ლებეგის სივრცეში.
15. დამტკიცებულია მაქსიმალური და სინგულარული ინტეგრალური ოპერატორების შემოსაზღვრულობა წონიან გრანდ მორის სივრცეებში წონაზე მაკენჰაუპტის ტიპის პირობის ქვეშ. ნაჩვენებია, რომ აღნიშნული პირობა ერთდროულად აუცილებელი და საკმარისია სივრცის პარამეტრების გარკვეული მნიშვნელობებისათვის. ოპერატორები და სივრცეები განსაზღვრულია ზომიან კვაზიმეტრიკულ სივრცეებზე ზომაზე გაორმაგების პირობით, მაგრამ შედეგები ახალია ევკლიდეს სივრცეებისათვისაც.
16. დადგენილია ჰარმონიული ანალიზის ოპერატორთა შემოსაზღვრულობა განზოგადებულ წონიან გრანდ ლებეგის სივრცეებში. ოპერატორები და სივრცეები განსაზღვრულია ისეთ ზომიან სივრცეებზე, რომლებსთვისაც არ მოითხოვება გაორმაგების პირობა (არაერთგვაროვანი სივრცეები). სხვა შედეგებთან ერთად დადგენილია სობოლევის ტიპის უტოლობები არაერთგვაროვან სივრცეებზე განსაზღვრულ გრანდ ლებეგის სივრცეებში. შედეგები მიღებულია წონებზე მაკენჰაუპტის ტიპის პირობის ქვეშ. ისინი ახალია კლასიკურ წონიან გრანდ ლებეგის სივრცეებისათვისაც.

17	A. Kirtadze, T. Kasrashvili	On some extensions of volume type functionals on the space \mathbf{R}^n , which are invariant (quasi-invariant) with respect to various groups of transformations of \mathbf{R}^n https://doi.org/10.1007/s00022-020-0527-6	Journal of Geometry Vol. 111, Issue 2, 2020	Spirger	2
----	--------------------------------	--	---	---------	---

შემოტანილის კვაზინვარიანტული მოცულობის ცნება, რომელიც წარმოადგენს კლასიკური მოცულობის ცნების განზოგადებას. განხილულია ასეთი ზომებისათვის გაგრძელების ამოცანა, რომელიც წარმოადგენს ზომის ინვარიანტული გაგრძელების მარჩევსკის მეთოდის ანალოგს. მოყვანილია გაგრძელების რეალიზაცია.

18*	S.Kharibegashvili, O.Jokhadze	Solvability of a Mixed Problem with Nonlinear Boundary Condition for a One-Dimensional Semilinear Wave Equation. DOI: 10.1134/S0001434620070123	<i>Mat.Zametki</i> 108 (2020), no. 1, 137–152 (in Russian).English transl.: <i>Math.Notes</i> 108 (2020), no. 1, 123–136.	Pleiades Publishing Ltd.	14
19*	N. Shavlakadze, O. Jokhadze, S.Kharibegashvili	The contact problem for elastic plate, on the border which is adhered nonlinearly deformable stringer of finite length. ISSN 0032-8235	<i>Prikl. Mat. i Mech.</i> 84 (2020), no. 5, 640-649(in Russian). Eng. transl.: <i>J. Appl. Math. Mech.</i> 84 (2020).	Ishlinsky Institute for Problems in Mechanics, Russian Academy of Sciences	10

20*	S.Kharibegashvili, B. Midodashvili	On the solvability of one boundary value problem for a class of higher-order nonlinear partial differential equations. (Accepted for publication)	Mediterranea Journal of Mathematics	Springer	16
-----	---------------------------------------	--	-------------------------------------	----------	----

18*) ერთგანზომილებიანი ნახევრადწრფივი ტალღის განტოლებისათვის შესწავლილია შერეული ამოცანა არაწრფივი სასაზღვრო პირობით. გამოკვლეულია ამონახსნის ერთადერთობის, ამოცანის ლოკალურად და გლობალურად ამოხსნადობის საკითხები განტოლებაში და სასაზღვრო პირობაში შემავალი არაწრფივი წევრების ტიპის გავალისწინებით. განხილულია აგრეთვე ამონახსნის არარსებობის საკითხი, როგორც ლოკალურად ისე გლობალურად და ფეთქებადი ამონახსნის არსებობის შემთხვევები.

19*) განხილვება მექანიკური ველის მოძებნის ამოცანა ერთგვაროვან ნახევარსიბრტყეში, რომელიც გამაგრებულია სასრული ერთგვაროვანი სტრინგერით და სტრინგერის მასალა ექვემდებარება ჰუკის არაწრფივ კანონს. ფირფიტასა და სტრინგერს შორის კონტაქტი განხორციელებულია წებოს თხელი ფენის მოქმედებით. დასმული ამოცანა დაიყვანება არაწრფივ სინგულარულ ინტეგრო-დიფერენციალურ განტოლებაზე. უძრავი წერტილის შაუდერის პრინციპის გამოყენებით დამტკიცებულია ამ განტოლების ამონახსნის არსებობის თეორემა. დამტკიცებულია დასმული ამოცანის ამონახსნის ერთადერთობა. მცირე პარამეტრის მეთოდის გამოყენებით არაწრფივი სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლება დაიყვანება მეორე გვარის წრფივ სინგულარულ ინტეგრალებს რეკურენტულ სისტემაზე.

20*) მაღალი რიგის არაწრფივი მრავალგანზომილებიანი კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებისათვის ჰიპოელიფსური ოპერატორით მთავარ ნაწილში შესწავლილია სასაზღვრო ამოცანა ცილინდრულ არეში. განტოლების არაწრფივ წევრზე დადებული გარკვეული პირობების შესრულების შემთხვევაში გამოკვლეულია დასმული ამოცანის ამონახსნის არსებობის, ერთადერთობის და არარსებობის საკითხები.

21*	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
-----	---------------------------------	--	--	--	----

22*	T. Jangveladze, Z. Kiguradze	Averaged semi-discrete scheme of sum-approximation for one nonlinear multi-dimensional integro-differential parabolic equation, ISSN: 1572-9176	Georgian Math. J., V.27, N3	Germany, De Gruyter	8
-----	---------------------------------	--	-----------------------------	---------------------	---

21*) ნაშრომში აგებული და შესწავლილია ერთი არაწრფივი მრავალგანზომილებიანი პარაბოლური ტიპის ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებისათვის დეკომპოზიციური ტიპის ნახევრად-დისკრეტული სქემა. ასევე დამტკიცებულია პირველი სახის საწყის-სასაზღვრო ამოცანის ცალსახად ამოხსნადობა. განხილული მოდელი წარმოადგენს მაქსველის ელექტრომაგნიტური ველის გარემოში გავრცელების პროცესის აღმწერ სისტემაზე დაფუძნებული მრავალგანზომილებიანი პარაბოლური ტიპის ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებას.

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

23*	L. Mdzinarishvili	On the continuity property of the exact homology theories. ISSN 0146-4124	<i>Topology Proc.</i> Vol. 56 (2020)	USA, Topology Proceedings, Auburn University	11
24*	A. Beridze, L. Mdzinarishvili	On the axiomatic systems of singular cohomology theory. https://doi.org/10.1016/j.topol.2019.107014	<i>Topology Appl.</i> Vol. 275 (2020)	USA, Elsevier B.V.	14

23*) ცნობილია, რომ კომპაქტურ სივრცეთა წყვილებისა და უწყვეტი ასახვების K_C კატეგორიაზე არსებობს ნაწილობრივ ზუსტი ჰომოლოგია, რომელსაც გააჩნია უწყვეტობის თვისება [Eilenberg, Samuel; Steenrod, Norman. *Princeton University Press, Princeton, New Jersey*, 1952. Definition 2.3.X]. კერძოდ, თუ კომპაქტურ სივრცეთა (X, A) წყვილი არის კომპაქტურ სივრცეთა (X_α, A_α) წყვილების შეზღუდული ზღვარი, მაშინ (X, A) წყვილის ნაწილობრივ ზუსტი H_* ჰომოლოგია არის (X_α, A_α) წყვილების ჰომოლოგიის ჯგუფების ზღვარი, ე. ი. არსებობს შემდეგი იზომორფიზმი

$$H_*(X, A) \xrightarrow{\cong} \varprojlim H_*(X_\alpha, A_\alpha).$$

ცნობილია, რომ K_C კატეგორიაზე ნაწილობრივ ზუსტ ჰომოლოგიებს შორის ჩების ჰომოლოგია არის ერთადერთი, რომელიც აკმაყოფილებს მოცემულ აქსიომას [Eilenberg, Samuel; Steenrod, Norman. *Princeton University Press, Princeton, New Jersey*, 1952. Theorem 3.1.X]. მოცემულ შრომაში განმარტებულია K_C კატეგორიაზე ზუსტი ჰომოლოგიის უწყვეტობა და დავამტკიცეთ, რომ არსებობს ისეთი ზუსტი ჰომოლოგია, რომელსაც გააჩნია აღნიშნული თვისება.

24*) უჯრედოვანი კომპლექსების ჰომოტოპიური ტიპის ტოპოლოგიურ სივრცეთა კატეგორიაზე სინგულარული (კო)ჰომოლოგიის თეორია აქსიომატურად დაახასიათა მილნორმა [Milnor, J. *Pacific J. Math.* 12 (1962), 337--341]. კერძოდ, მილნორმა შემოიტანა ადიციურობის აქსიომა (კო)ჰომოლოგიის თეორიისათვის და დაამტკიცა, რომ მოცემულ კატეგორიაზე ნებისმიერი ადიციური (კო)ჰომოლოგიის თეორია იზომორფულია სინგულარული (კო)ჰომოლოგიის. მეორეს მხრივ, სინგულარული ჰომოლოგია არის კომპაქტურ მატარებლიანი ჰომოლოგია [Eilenberg, Samuel; Steenrod, Norman. *Princeton University Press, Princeton, New Jersey*, 1952]. მძინარიშვილის მიერ შემოტანილია კოჰომოლოგიისათვის ნაწილობრივ კომპაქტურ მატარებლიანობის თვისება და მისი გამოყენებით გაკეთებულია სინგულარული კოჰომოლოგიის თეორიის ახალი აქსიომატური დახასიათება [Mdzinarishvili, L. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* 172 (2018), no. 2, 265--275]. მოცემულ შრომაში გადმოცემულია სინგულარული კოჰომოლოგიის თეორიის განსხვავებული აქსიომატური დახასიათება. ასევე, შესწავლილია კავშირი სხვადასხვა აქსიომათა სისტემებს შორის

25*	V. Kokilashvili	Weighted grand mixed-norm Lebesgue spaces and boundedness criteria for integral operators	Georgian Math. J., 27, No 4, https://doi.org/10.1515/gmj_2020-2071	De Gruyter	7
-----	-----------------	---	--	------------	---

ნაშრომში პირველად მათემატიკურ ლიტერატურაში შემოღებულია და შესწავლილია წონიანი შერეულნორმიანი გრანდ ლეზგის სივრცეები. აღნიშნულ სივრცეებში დადგენილია ძლიერი მაქსიმალური

ფუნქციის, ნამრავლიან სივრცეებზე განსაზღვრული კალდერონ-ზიგმუნდის ოპერატორის, ჯერადი შეუღლებული ფუნქციების შემოსაზღვრულობის აუცილებელი და საკმარისი პირობები.

25*	N. Shavlakadze, N. Odishelidze, F. Criado-Aldeanueva,	Exact solutions of some singular integro-differential equations related to adhesive contact problems of elasticity theory. https://doi.org/10.1007/s00033-020-01350-4	Z. Angew. Math. Phys. ZAMP, 71, 115.	Germany, Springer	10
26*	N. Shavlakadze, O. Jokhadze.	The solutions of one type singular integro-differential equation related to the adhesive contact problems of elasticity theory. ISSN 1072-947X	Georgian Math. Journal	Germany, De Gruyter	11
27*	N. Shavlakadze, N. Odishelidze, F. Criado-Aldeanueva,	The investigation of singular integro-differential equations related to adhesive contact problems of the theory of viscoelasticity. ISSN 0044-2275	Z. Angew. Math. Phys. ZAMP	Germany, Springer	16

25*). განხილულია ზუსტი ამონახსნის აგების ამოცანა სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებისა, რომელიც დაკავშირებულია დრეკადი თხელი ნახევრადუსასრულო დაკვრისა და დრეკადი ფირფიტის წებოვან ურთიერთქმედებასთან. დაკვრისათვის, რომელიც ჰორიზონტალური ძალითაა დატვირთული, ძალაშია ჩვეულებრივი ერთგანზომილებიანი დამაბული მდგომარეობის მოდელი. ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის მეთოდებისა და ინტეგრალური გარდაქმნების გამოყენებით სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლება დაყვანილია რიმანის სასაზღვრო ამოცანაზე. მიღებულია ამ ამოცანის ზუსტი ამონახსნი და ტანგენციალური საკონტაქტო ძაბვის ასიმპტოტური ყოფაქცევა.

26*). გამოკვლეულია ერთი ტიპის სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლების ზუსტი და მიახლოებითი ამოხსნები, რომლებიც დაკავშირებულია დრეკადი ფირფიტისა და თხელი დრეკადი სასრული ან ნახევრადუსასრულო ერთგვაროვანი დაკვრის წებოვან ურთიერთქმედებასთან. ვერტიკალური ნორმალური ძალებით დატვირთული დაკვრისათვის ძალაშია მოდელი, რომლის დროსაც ვერტიკალური დრეკადი გადაადგილებები კონტაქტის წირის გასწვრივ მუდმივია. ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის მეთოდების, ინტეგრალური გარდაქმნებისა და ორთოგონალურ პოლინომთა მეთოდის გამოყენებით სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლება დაყვანილია ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის სხვადასხვა ტიპის სასაზღვრო ამოცანაზე ან უსასრულო წრფივ ალგებრულ განტოლებათა სისტემაზე. მიღებულია ამ ამოცანების ზუსტი და მიახლოებითი ამოხსნები და ნორმალური საკონტაქტო ძაბვების ასიმპტოტური შეფასებები.

27*). გამოკვლეულია სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლების ზუსტი და მიახლოებითი ამოხსნები, რომლებიც დაკავშირებულია სასრული ან უსასრულო დრეკადი არაერთგვაროვანი დაკვრისა და დრეკადი ფირფიტის ურთიერთქმედებასთან. დაშვებულია, რომ ფირფიტისა და დაკვრის მასალები

აკმაყოფილებენ ცოცვადობის თვისებებს. ორთოგონალურ პოლინომთა მეთოდის გამოყენებით ამოცანა დაიყვანება ვოლტერას ინტეგრალურ განტოლებათა უსასრულო სისტემაზე, ხოლო ინტეგრალური გარდაქმნების მეთოდის გამოყენებით დასმული ამოცანა დაყვანილია ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის სხვადასხვა ტიპის სასაზღვრო ამოცანაზე. ჩატარებულია ამოცანის ასიმპტოტური ანალიზი.

28	G.Berikelashvili, A. Papukashvili, J. Peraszze	Iterative solution of a nonlinear static beam equation. https://doi.org/10.37863/umzh.v72i8.833	Ukrains'kyi Matematychnyi Zhurnal 72, no. 8 (2020): 1024-1033	Ukraine	10
----	--	--	---	---------	----

სტატია ეძღვნება არაწრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებისათვის დასმული სასაზღვრო ამოცანის გამოკვლევას. ეს ამოცანა წარმოადგენს კირხჰოფის ძელის სტატიკურ მდგომარეობის მოდელს. შემოთავაზებული მეთოდით ამოცანა მიიყვანება არაწრფივ ინტეგრალურ განტოლებაზე, რომელსაც ვხსნით პიკარის იტერაციული მეთოდით. დადგენილია იტერაციული პროცესის კრებადობა. შეფასებულია მიღებული მიახლოებითი ამონახსნის ცდომილება.

8. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

8.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	S. Gorgisheli, M. Mrevlishvili, D. Natroshvili	Localized boundary-domain integro-differential equations approach (Book of Abstracts, p. 69.)	XXXIV International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), 22-24 April, 2020 (17-19 September, 2020) http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2020/
2	D. Natroshvili	Mixed boundary-transmission problems for composite layered elastic structures containing interfacial cracks, Book of Abstracts, p. 83.	XXXIV International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), 22-24 April, 2020 (17-19 September, 2020) http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2020/

3	A.Meskhi	Boundedness criteria for maximal and singular integral operators in weighted grand Morrey spaces Book of Abstracts, P. 82	XXXIV International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhisvili Tbilisi State University (TSU), 16-19 September, 2020 http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2020/
4	G. Imerlishvili and A. Meskhi	The weight estimates for one-sided multilinear fractional integrals. Book of Abstracts, PP. 71-72	XXXIV International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhisvili Tbilisi State University (TSU), 16-19 September, 2020 http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2020/
5	თ.ობგაძე	წყალ-ტალახოვანი ნაკადის სასაზღვრო ფენი საინჟინრო ნაგებობების გარსდენისას	საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის საერთაშორისო კონფერენციის თეზისები, ბათუმი, 2020
6	S.Kharibegashvili,	Asgeirsson principle and exact boundary controllability problems for one class of hyperbolic systems.	International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations "QUALITDE-2020", Tbilisi, Georgia, December 19-21, 2020.
7	T. Jangveladze	Investigation and approximate solution of nonlinear integro-differential equation of diffusion type, Book of Abstracts, p.71-72.	XXXIV International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics of Ivane Javakhisvili Tbilisi State University (TSU), 22-24 April, 2020 http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2020/ Tbilisi, Georgia
8	T. Jangveladze	On one nonlinear degenerate integro-differential equation of parabolic type	International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations "QUALITDE – 2020", December 19 - 21, 2020 http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2020/workshop_2020.htm Tbilisi, Georgia

9	დ. ზარნაძე, დ.უგულავა	Approximate solution of Schrodinger equation in the spaces of orbits	27-29 აგვისტო 2020 წ. ბათუმი, საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XI ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია
10	ვ. კოკილაშვილი	არაერთგვაროვან სივრცეთა ნა-მრავლზე განსაზღვრული პოტენ-ციალის ტიპის ოპერატორების შესახებ	ივანე ჯავახიშვილის გამოყენები-თი მათემატიკის ინსტიტუტის საერთაშორისო გაფართოებულ 34-ე სემინარი, 2020 წლის 16-19 სექტემბერი, თბილისი http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2020/
11	ვ. კოკილაშვილი	რიმანის სასაზღვრო ამოცანები ანალიზური და განზოგადებული ანალიზური ფუნქციებისათვის	ივანე ჯავახიშვილის გამოყენები-თი მათემატიკის ინსტიტუტის საერთაშორისო გაფართოებულ 34-ე სემინარი, 2020 წლის 16-19 სექტემბერი, თბილისი http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2020/
12	Ts. Jamaspishvili, N. Shavlakadze	The boundary value problems for piecewise-homogeneous viscoelastic plate. (Book of Abstracts, p. 50.)	XXXIV International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), 22-24 April, 2020 http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2020/
13	N. Shavlakadze	New results for Prandtl's type integro-differential equation.	Conference of A. Razmadze Math. Inst. of TSU. Feb. 10-13 , 2020, Tbilisi.
14	შაქრო ტეტუნაშვილი და თენგიზ ტეტუნაშვილი	<i>ჯერადი ფუნქციური მწკრივების ერთადერთობის შესახებ</i>	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერ-სიტეტის (თსუ) ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათე-მატიკის ინსტიტუტის (გმი) სემინარი, XXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, 2020 წლის 16-19 სექტემბერი
15	R. Bitsadze S. Bitsadze	The boundary value Dirichlet problem for equation describing the hydraulic shock absorption during membrane magnetohydraulic	XI Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union 27.08.2020-29.08.2020 Batumi

		pusher anchor's attraction to the core	
16	მ.ბერიაშვილი	უნიფორმული სიმრავლების ზომადობის ზოგიერთი თვისების შესახებ	თსუ ი. ი. ვეკუას გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის(გმი) სემინარისXXXIV საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, საქართველო, 17-19 სექტემბერი 2020
17	Phardjiani B., Kvatadze TS., Kvatadze Z.	On The Single Application of Estimation Constructed Of Chain Dependent Samples of Density. (Book of Abstracts, p. 85.)	XXXIV International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), 22-24 April, 2020 http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2020/
18	N. Kachakhidze, J. Peradze, Z. Tsiklauri	On Realization of a Numerical Algorithm for a Timoshenko Nonlinear Beam System. (Book of Abstracts, p. 75)	XXXIV International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), 16-19 September, 2020 abstracts.pdf (tsu.ge)
19	Tamar Kasrashvili	On some properties of elementary volumes (Book of Abstracts, p. 76-77.)	XXXIV International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), 22-24 April, 2020 http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2020/
20	G.Berikelashvili, A. Papukashvili, J. Perasze	On the Solvability of the Poisson's Equation with Mixed Dirichlet and Nonlocal Integral Type Conditions.	A. Razmasze Mathematical Institute of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University , Tbilisi, Georgia, December 19-21, 2020

8. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების
---	---------------	---------------------	-------------------

	მომხსენებლები		დრო და ადგილი
1	D. Natroshvili	Dynamical mixed boundary-transmission 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=sayfalar&id=2
2	A.Meskhi	Weighted inequalities for one-sided multilinear integral operators	<i>3rd International Conference on Mathematical and Related Sciences: Current Trends and Developments (ICMRS 2020)</i> , 20-22 November 2020, Antalya, Turkey (Online conference) http://www.ic-mrs.org/
3	A.Meskhi	Weighted multilinear Rellich and Hardy inequalities	<i>3rd International Conference on Mathematical and Related Sciences: Current Trends and Developments (ICMRS 2020)</i> , 20-22 November 2020, Antalya, Turkey (Online conference) http://www.ic-mrs.org/
4	T.Obgadze D.Gurgenidze G.Kipiani	Mathematical modeling of mud flow dynamics	XVII - INTERNATIONAL SCIENTIFIC-TECHNICAL CONFERENCE MATERIALS AND ENERGY SAVING TECHNOLOGIES CONSTRUCTIONS of OPTIMIZED ENERGY POTENTIAL, 2020
5	ვ. კოკილაშვილი	შრედინგერის ოპერატორთან ასოცირებული ინტეგრალური ოპერატორების შემოსაზღვრულობის შესახებ განზოგადებულ წონიან გრანდ ლებეგის სივრცეებში	მე-3 საერთაშორისო კონფერენცია მათემატიკასა და მონათესავე მეცნიერებებში: თანამედროვე ტენდენციები და განვითარებები: ICMRS2020 (Online conference), ანტალია, თურქეთი, 20-22 ნოემბერი http://www.ic-mrs.org/
6	ვ. კოკილაშვილი	კვალის უტოლობები წილადური ინტეგრალებისათვის შერეულ-ნორმიან გრანდ ლებეგის სივრცეებში	მე-3 საერთაშორისო კონფერენცია მათემატიკასა და მონათესავე მეცნიერებებში: თანამედროვე ტენდენციები და განვითარებები: ICMRS2020 (Online conference), ანტალია, თურქეთი, 20-22 ნოემბერი http://www.ic-mrs.org/

7	M. Beriashvili	The Uniform Subsets of the Euclidean Plane	Czech Republik, Hejnice 25.01.2020-01.02.2020
---	----------------	--	--

დოქტორანტებთან და მაგისტრანტებთან მუშაობა:

- 1) **დ.ნატროშვილი:** ვხელმძღვანელობ 2 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (*სვეტა გორგიშელი, თორნიკე ცერცვაძე*).
- 2) **ა. მესხი:** ვხელმძღვანელობ 1 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (*გიორგი იმერლიშვილი*);
ვხელმძღვანელობ 3 მაგისტრანტს.
- 3) **თ.ობგაძე:** ვხელმძღვანელობ 2 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (*ნაიდა ყულოშვილი, მათა შევარდენიძე*).
- 4) **ა.კირთაძე**
 - ა) სადოქტორო დისერტაცია დაიცვა 1 დოქტორანტმა (შ. ბერიაშვილი);
 - ბ) ვხელმძღვანელობ 1 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (მ.ხაჩიძე);
 - გ) სამაგისტრო ნაშრომი დაიცვა 1 მაგისტრანტმა (ც. ქვათაძე);
- 2) ვხელმძღვანელობ 2 მაგისტრანტის სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას (ჯ. ოდიშელიძე, ჯ. სადუნიშვილი)
- 5) **ს. ხარიბეგაშვილი:** ვხელმძღვანელობ 1 დოქტორანტს (*თეონა ბიბილაშვილი*) და 1 მაგისტრანტს (*მარიამ რაშოიანი*).
- 6) **თ.ჯანგველაძე:**
 - ა) ჩემი ხელმძღვანელობით შედგა 2 სადოქტორო დისერტაციის დაცვა (*მაია კრაწაშვილი, ბესიკი ტაბატაძე*).
 - ბ) ვხელმძღვანელობ 4 სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას (*ნინო მჟავანაძე, თამარ ფაიქიძე, მზია ანდლულაძე, ნინო ხვედელიძე*).
- 7) **დ.უგულავა.** დაცულია 1 სამაგისტრო დისერტაცია (*ახმედალი ბაბაშოვი*). ვხელმძღვანელობ 2 მაგისტრანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (*სოფიო მალრაძე, გიორგი გოჭოშვილი*).
- 8) **ვახტანგ კოკილაშვილი** არის საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის მათემატიკის დეპარტამენტის 2 მაგისტრანტის თანახელმძღვანელი.
- 9) **ნ. შავლაყაძე :** ვხელმძღვანელობ 2 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (*ციალა ჯამასპიშვილი, ბ. ფაჩულია*).
ვხელმძღვანელობ 3 მაგისტრანტის სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას (*ი. შეყილაძე, ი. კუპატაძე, გ. ნაკაშიძე*).
- 10) **შ. ზაზაშვილი:** ვარ საბაკალავრო საგანმანათლებლო პროგრამა „მათემატიკა“-ს ხელმძღვანელი.
- 11) **თ. ტეტუნაშვილი:** ვარ გოჩა მჭედლიშვილის სამაგისტრო ნაშრომის ხელმძღვანელი, რომლის დაცვა შედგა 2020 წლის 22 ივლისს. ასევე, ვხელმძღვანელობ მაგისტრანტ ლიკა ბერაიას სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას.
- 12) **ლ. გიორგაშვილი, შ. ზაზაშვილი:** 2 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (*სალომე ბიწაძე, თინათინ კაკანაძე*).

13) შ. ტეტუნაშვილი: ვხელმძღვანელობ მაგისტრანტ სერგო მიქაძის სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას.

14) მ. ბერიაშვილი: ვარ ოთხი მაგისტრანტის ხელმძღვანელი და ვხელმძღვანელობ მათი სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას - ავთანდილ ბახუაშვილი, მიხეილ ვარძიელი, მერი თორთლაძე, გიორგი ნაკაშიძე

15) ზ. ქვათაძე: ვხელმძღვანელობ 1 მაგისტრანტის სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას (*თამარ გუტაშვილი*).

16) ნ. კაჭახიძე: ვხელმძღვანელობ 2 სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას (*თეონა უშარიძე, ნინო ბერიძე*).

17) გ. ბერიკელაშვილი: ვხელმძღვანელობ დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (*თორნიკე ცერცვაძე*).

საგანმანათლებლო უცხოურ გრანტებში მონაწილეობა:

დ.ნატროშვილი:

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

(ამ პროექტის ფარგლებში 4 დოქტორანტი და ერთი მაგისტრანტი სტუ-დან ერთ სემესტრიანი მობილობით მივლინებული იყო კილის უნივერსიტეტში (ინგლისი) 2016-2020 წლებში). მომდევნო წლებში დაგეგმილია კიდევ 2 დოქტორანტის და მაგისტრანტის ერთ სემესტრიანი მივლინება ინგლისში, კილის უნივერსიტეტში.

სხვა პროფესიონალური აქტივობები:

1) დ.ნატროშვილი:

ა) ვარ მრავალი საერთაშორისო მათემატიკური ჟურნალის რედკოლეგიის წევრი და რეცენზენტი, ამერიკის მათემატიკური საზოგადოების წევრი და ამავე კავშირის რეფერენტული ჟურნალის Mathematical Reviews რეფერენტი, საერთაშორისო სამეცნიერო საზოგადოების ISMM წევრი, IMSE საერთაშორისო კონფერენციების ციკლის სამეცნიერო კომიტეტის წევრი.

ბ) ვარ საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის პრეზიდენტი.

2) ა.მესხი

ა) საერთაშორისო ჟურნალის “Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute” ერთ-ერთი მთავარი რედაქტორი; ბ) იმპაქტ-ფაქტორის მქონე საერთაშორისო ჟურნალის “Journal of Mathematical Inequalities” (JMI) (ხორვატია) სარედაქციო კოლეგიის წევრი; გ) იმპაქტ-ფაქტორის მქონე საერთაშორისო ჟურნალის “Journal of Inequalities and Applications” (Springer) ასოცირებული რედაქტორი; დ) საერთაშორისო ჟურნალის “Commenatationes Mathematicae” (პოლონეთი) სარედაქციო კოლეგიის წევრი; ე) საერთაშორისო ჟურნალის “Universitas Scientiarum” (კოლუმბია) სარედაქციო კოლეგიის წევრი; ვ) საერთაშორისო ჟურნალის “Journal of the Prime Research in Mathematics”

სარედაქციო კოლეგიის წევრი (აბდუს სალამის მათემატიკურ მეცნიერებათა სკოლა, ლაჰორის სამთავრობო კოლეჯ-უნივერსიტეტი); **ზ**) საერთაშორისო ჟურნალის "Journal of Advances in Mathematical Analysis and Applications" (JMAA) სარედაქციო კოლეგიის წევრი; **თ**) საერთაშორისო ჟურნალის "Journal Nonlinear Sciences and Applications" (JNSA) სარედაქციო კოლეგიის წევრი; **ი**) საერთაშორისო ჟურნალის "Research and Reports on Mathematics", (SciTechnol) სარედაქციო კოლეგიის წევრი;

3) ა.კირთაძე ჟურნალ "Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute"-ს რედკოლეგიის წევრი.

4) ს. ხარიბეგაშვილი: ვარ საერთაშორისო მათემატიკური ჟურნალების რედკოლეგიის წევრი და რეცენზენტი.

5) თ.ჯანგველაძე:

ა) ვარ მრავალი საერთაშორისო მათემატიკური ჟურნალის რედკოლეგიის წევრი და რეცენზენტი.

რეფერენტული ჟურნალების Mathematical Reviews და Zentralblatt fur Mathematik-ის რეფერენტი.

ბ) ვარ ჟურნალის ილია ვეკუას გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის გაფართოებული სხდომების მოხსენებების რედაქტორი.

გ) ვარ რამდენიმე საერთაშორისო კონფერენციის სამეცნიერო კომიტეტის წევრი და თანათავმჯდომარე.

დ) ვარ საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის ვიცე-პრეზიდენტი.

6) დ.უგულავა: ვარ რეფერენტული ჟურნალების Mathematical Reviews და Zentralblatt fur Mathematics-ს რეფერენტი.

7) ვახტანგ კოკილაშვილის ხელმძღვანელობით გამოიცა ანდრია რაზმადის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტის ჟურნალის "Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute" სამი ნომერი.

8) ნ. შავლაყაძე: ვარ სამი საერთაშორისო მათემატიკური/მექანიკური ჟურნალის რედკოლეგიის წევრი და რეცენზენტი.

9) თ.ბუზუკური: ვარ საერთაშორისო მათემატიკური ჟურნალის „Georgian Mathematical Journal“ პასუხისმგებელი რედაქტორი.

10) გ. ბერიკელაშვილი: ვარ სხვადასხვა საერთაშორისო მათემატიკური ჟურნალის რეცენზენტი, ამერიკის მათემატიკური საზოგადოების წევრი.

თანამშრომლობა საზღვარგარეთის სამეცნიერო დაწესებულებებთან:

დ.ნატროშვილი

- ლონდონის ბრუნელის უნივერსიტეტი პროფესორი სერგეი მიხაილოვი, ლონდონის King's College-ის პროფესორი ევგენი შარგოროდსკი და ვენის ტექნიკური უნივერსიტეტის პროფესორი მანფრედ კალტენბახერი არიან შოთა რუსთაველის ფონდის FR-18-126 გრანტის უცხოელი კონსულტანტები, რომლებთან ერთადაც მიმდინარეობდა ერთობლივი სამეცნიერო მუშაობა.

ა.მესხი

- პოზნანის ადამ მიცკევიჩის უნივერსიტეტი, პოლონეთი: პროფ. მეჩისლავ მასტილო არის შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო გრანტის (პროექტის ნომერი FR-18-2499) უცხოელი კონსულტანტი;
- პეკინის ნორმალური უნივერსიტეტი, ჩინეთი: პროფ. ქინგუინგ შუესთან ერთად განმოვაქვეყნე სამეცნიერო ნაშრომი ა. რაზმადის მათემატიკის ინსტიტუტის შრომებში;
- სასექსის უნივერსიტეტის პროფესორ დავიდ ედმუნდსთან თანაავტორობით მომზადდა ორი სამეცნიერო სტატია, რომელთაგანაც ერთი მიღებულია იმპაქტ-ფაქტორიან ჟურნალში

“მათემატიკური უტოლობები და გამოყენებები” (ხორვატია), ხოლო მეორე კი ა.რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტის შრომებში.

ვ.კოკილაშვილი

- პოზნანის ადამ მიცკევიჩის უნივერსიტეტი, პოლონეთი: პროფ. მეჩისლავ მასტილო არის შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო გრანტის (პროექტის ნომერი FR-18-2499) უცხოელი კონსულტანტი.
- გამოქვეყნდა ერთობლივი შრომები პროფესორ დ. ედმუნდსთან (დიდი ბრიტანეთი) და პროფესორ მ. მასტილოსთან (პოლონეთი) ერთად.