

2010 წელს განხორციელებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების
ანგარიში

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

მათემატიკა, კომპიუტერული მეცნიერებები

კვლევის თემა: რეკურსულად გადათვლადი სიმრავლეების ამოუხსნადობის ხარისხების კვლევა სხვადასხვა ტიპის დაყვანადობის მიმართ

კვლევაში ჩართული პერსონალი: როლანდ ომანაძე, სრული პროფესორი

ირაკლი ჩიტაია, პირველი კურსის მაგისტრანტი

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

ნაჩვენებია, რომ ორი ჰემიმაქიმალური სიმრავლე არის Q_1 -ეკვივალენტური მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როცა ისინი არიან 1-ეკვივალენტური.

დამტკიცებულია, რომ Q_1 -ხარისხები არ ქმნიან ზედანახევარ მესერს .

ნაჩვენებია, რომ ჰიპერჰიპერიმუნური სიმრავლეების s -ხარისხები არ არიან ჩაკეტილი ზევით.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

1. Roland Omanadze and Andrea Sorbi. Immunity properties of the s -degrees. Georgian Mathematical Journal, v.17, #3, 2010, pp.563-579.
2. Irakli O.Chitaia, Roland Sh. Omanadze and Andrea Sorbi. Immunity properties and strong positive reducibilities. [Archive for Mathematical Logic](#)

DOI: 10.1007/s00153-010-0216-5Online First™

3. I.O.Chitaia, R.Sh.Omanadze . Q_1 -degrees of c.e. sets. International Conference “MAL’TSEV MEETING”, dedicated to 70th anniversary of Academician Yurii Leonidovich Ershov. May 2-6, 2010. Collection of abstracts (www.math.nsc.ru).

სამომავლო გეგმები:

აქტიური მუშაობა.

კვლევაში ჩართული პერსონალი: პროფ. რ. გრიგოლია, პროფ. ტ. კისელიოვა, პროფ. ვ. ოდიშარია, დოქტორანტი რ. ლიპარტელიანი.

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

აღწერილია თავისუფალი ალგებრები, დახასიათებულია პროექციული ალგებრები ალგებრების მრავალსახეობებში, რომლებიც შეესაბამება ლუკასევიჩის ლოგიკას, ლუკასევიჩის ლოგიკას გაფართოებული უნარული მოდალური ტიპის კავშირებით, ბაზისურ ლოგიკას, ბიმოდალურ გოედელის ლოგიკას. ამ პრობლემების ამოხსნა იძლევა საშუალებას ამოიხსნას უნიფიკაციის პრობლემები, რომლებიც თამაშობენ მნიშვნელოვან როლს თეორემების ავტომატურ დამტკიცებაში (კომპიუტერის საშუალებით), რომელიც თავის მხრივ მნიშვნელოვანია კომპიუტერულ მეცნიერებებში.

განხილული და გამოვიკვლეული იქნა სხვადასხვა მიდგომები გადაწყვეტილებათა სისტემების გამოყენებით ზოგად სქემათა ჩარჩოში და გრძელდება გამოკვლევებს დროის ფაქტორის გამოყენებით. ზოგადი სქემა შეიცავს საკმარის მოქნილობას, რომ ვაწარმოთ სხვადასხვა ზოგადად გამოყენებადი ცოდნის წარმოდგენა, რომ წარმოვადგინოთ სხვადასხვა ტიპის გამოყვანის მექანიზმი. დინამიკური სისტემებისთვის ზოგადი სქემის გამოყენების საშუალება დაფუძნებულია კონტექსტზე დამოკიდებული ფაზი სიმრავლეებზე, სადაც დრო აღებულია როგორც კონტექსტი.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

Revaz Grigolia (with Antonio Di Nola, Luca Spada), „A discrete representation of free MV-algebras”, **Math. Log. Quart.** 56, No. 3, 279 – 288 (2010)

Revaz Grigolia, T. Kiseliova, V. OdiSaria, “Free and Projective Bimodal Symmetric Goedel Algebras”, *Multi-Valued Logic and Soft Computing*. (წარდგენილია დასაბეჭდად).

რ. გრიგოლია, ”გოედელის თეორემა”. გადაცემულია დასაბეჭდად ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ჯურნალში.

T. Kiseliova (with A. Sikharulidze. M. Fandoeva), “Investigation of hit waves with fuzzy methods”, *Applied Soft Computing* (წარდგენილია დასაბეჭდად).

T. Kiseliova (with K. Pagava), ”Fuzzy logic in diagnostics of rare disease”, *Bioinformatics*. (წარდგენილია დასაბეჭდად)

სამომავლო გეგმები: აღნიშნულ პრობლემატიკაზე მუშაობის გაგრძელება

2010 წელს მიმდინარე გრანტები

I.

Name of the grant : **Application of fuzzy logic with operators in the knowledge based systems.**
STCU-GNSF 09/5015 (#547)

- a) Grant giving institution: **STCU (Science and Technology Center in Ukraine) and GNSF (Georgian National Scientific Foundation)**
- b) Grant duration: **2009- 2011**
- c) Total budget of the grant: **69 974 USA Dollar**
- d) Name of the grant manager and scientific advisor: **Prof. Revaz Grigolia**
- e) Further involved institutions (Individual international contacts, Universities, companies, Governmental institutions): **University of Alberta, Department of Electrical and Computer Engineering (Canada); University of Texas at El Paso, Department of Computer Science (USA); University of Salerno, Department of Mathematics and Informatics; European Centre for Soft Computing (Spain).**
- f) Participants: **Prof. Revaz Grigolia, Prof. Tatiana Kiseliova, doctorate Ramaz Liparteliani**

II.

- a) Name of the grant : **Structural and computational properties of logical structures.**
GNSF/STCU 09/561.
- b) Grant giving institution: **CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique, France) and GNSF (Georgian National Scientific Fund)**
- c) Grant duration: **2009- 2011**
- d) Total budget of the grant: **30 000 Euro**
- e) Name of the grant manager and scientific advisor: **Prof. Revaz Grigolia, Prof. Michel Parigot (University Paris-7)**
- f) Further involved institutions (Individual international contacts, Universities, companies, Governmental institutions): **University Paris-7, PPS 9 Prueves, Programmes, Systems), UMR 7126**
- g) Participants: **Prof. Revaz Grigolia, Prof. Tatiana Kiseliova, doctorate Ramaz Liparteliani**

III.

- a) Name of the grant : **Unification, Free Algebras and Projectivity in some Varieties of Algebras with residuations. # GRANT/ST 09_270_3-105 (# 1-3/91)**
- b) Grant giving institution: **GNSF (Georgian National Scientific Fund)**
- c) Grant duration: **2010- 2012**
- d) Total budget of the grant: **146454 GEL**
- e) Name of the grant manager and scientific advisor: **Prof. Revaz Grigolia**
- f) Participants: **Prof. Revaz Grigolia, Prof. Tatiana Kiseliova, doctorate Ramaz Liparteliani**

IV.

- a) Name of the grant : **The investigation of the logical problems of some discrete mathematical structures with algebraic, algorithmic and combinatorial approach. # GNSF/ST 09_144_3-105 (# 1-3/102)**
- b) Grant giving institution: **GNSF (Georgian National Scientific Fund)**
- c) Grant duration: **2010- 2012**
- d) Total budget of the grant: **146454 GEL**
- e) Participants: **Prof. Revaz Grigolia**

2009-2010 წლის ანგარიში: ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

ეროვნული და საერთაშორისო სამეცნიერო საგრანტო პროექტებში მონაწილეობა

№	მოქმედების ვადები	პროექტის დასახელება	როლი პროექტში	დონორი
1	2010 – 2012	<i>უნიფიკაცია, თავისუფალი ალგებრები და პროექციულობა რეზიდუმის მქონე ალგებრათა ზოგიერთ მრავალსახეობებში</i> # GRANT/ST 09_270_3-105 (# 1-3/91)	სამეცნიერო ხელმძღვანელი და მენეჯერი	საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი 146454 ლარი
2	2010 – 2012	<i>ზოგიერთი დისკრეტული მათემატიკური სტრუქტურის ლოგიკური პრობლემების კვლევა ალგებრულ-ლი, ალგორითმული და კომბინატორული მეთოდებით</i> # GNSF/ST 09_144_3-105 (# 1-3/102)	მონაწილე	საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი 149820 ლარი
3	2009 – 2011	<i>ოპერატორებიანი ფაზილოგიკის გამოყენება ცოდნაზე დაფუძნებულ სისტემებში</i> STCU-GNSF 09/5015 (#547)	სამეცნიერო ხელმძღვანელი და მენეჯერი	ევრო კავშირი (EU-STCU) და საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი (სმსფ) 69 974 USA Dollar
4	2009 – 2011	<i>ლოგიკის სტრუქტურული და გამოთვლითი თვისებები</i> GNSF/STCU 09/561.	სამეცნიერო ხელმძღვანელი და მენეჯერი	საფრანგეთის სამეცნიერო კვლევების ეროვნული ცენტრი-სა (CNRS) და საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი (სმსფ) 30 000 Euro
5	2009 - 2011	<u>სუსტად სტრუქტურირებადი სისტემების მოდელირებისა და სიმულაციის ფაზი-ტექნოლოგიები</u>	მონაწილე	საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი 98555 ლარი

შემსრულებლები: პროფ. რევაზ გრიგოლია, პროფ. ტატიანა კისელიოვა, დოქტორანტი რამაზ ლიპარტელიანი

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები: Revaz Grigolia (with Antonio Di Nola, Luca Spada), „*A discrete representation of free MV-algebras*”, **Math. Log. Quart.** 56, No. 3, 279 – 288 (2010)

მოხსენებები კონფერენციებზე:

1) R. Grigolia, T. Kiseliova, V. Odisharia, “Free and Projective Bimodal Symmetric Goedel Algebras”, the 2010 Int. Conference on Logic, Algebra and Truth Degrees, September 7-11, 2010, Prague, Czech Republic

2) R. Liparteliani, “MV-algebras with constant elements”, the 2010 Int. Conference on Logic, Algebra and Truth Degrees, September 7-11, 2010, Prague, Czech Republic

3) T. Kiseliova, “ALGORITHMIC APPROACH TO DIAGNOSTICS OF RARE DISEASES”, the 2010 Int. Conference on Public Health Decision Making, May 30 - June 2, 2010, Hall in Tyrol, Austria

4) T. Kiseliova, “FUZZY LOGIC APPROACH TO ELABORATION OF MEDICAL GUIDELINES”, the Proceedings of the 2010 Int. Conference on Public Health Decision Making, May 30 - June 2, 2010, Hall in Tyrol, Austria

5) R. Grigolia, “*Projective MV-algebras and Projective Formulas of Lukassiewicz Logic*”, Workshop PARIS - INNSBRUCK – TBILISI, Paris, May 20-21 2010.

6) R. Grigolia, T. Kiseliova, “*Unification Problem in Modal System $LinTGrrz$* ”, Workshop PARIS - INNSBRUCK – TBILISI, Paris, May 20-21 2010.

7) R. Liparteliani, “*Projective closure MV_m -algebras and Projective Formulas of finitely valued Lukassiewicz Logic with operators*”, Workshop PARIS - INNSBRUCK – TBILISI, Paris, May 20-21 2010.

8) R. Grigolia, “Projectivity and Unification Problem in Varieties with Residuations”, Lattice-Ordered Groups and MV-Algebras: Interaction and Impact on Algebras of Logic, October 13-15, 2010, Buenos Aires (Argentina)

2009-2010 წლის ანგარიში: ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერიის დეპარტამენტი

მაღალრეიტინგულ (იმპაქტ-ფაქტორის მქონე) სამეცნიერო ჟურნალებში გამოსაქვეყნებლად
მიღებული ნაშრომები

1. **G. Ghvedashvili** „The MAS approach to modeling of electromagnetic field’s scattering on two-dimensional periodic structures“ Journal of Computational and Theoretical Nanoscience

საერთაშორისო რეფერირებად, რეცენზირებად სამეცნიერო ჟურნალებში, სამეცნიერო კონფერენციის სრულ მოხსენებათა კრებულებში (proceedings) გამოქვეყნებული შრომები

1. **G. Ghvedashvili** „MAS-MBPE Application for Plasmonic Structures“ – Proceedings of Photonics Global Conference (available through IEEE Xplore)
- 2.

ეროვნულ სამეცნიერო საგრანტო პროექტები

1. მიწისქვეშა სხეულების დეტექტირება და დისკრიმინაცია: სწრაფი, ზუსტი და ფიზიკურად სრულყოფილი პირდაპირი და შებრუნებული მოდელების კომბინირება აუფეთქებელი ჭურვების იდენტიფიცირების ამოცანაში – სსეფ #GNSF/ST08—450
2. კომპოზიციური მეტამასალების მოდელირება ნანო-ოპტიკური მოწყობილობებისთვის –მენეჯერი გ. ღვედაშვილი, – GNSF/ST08—424

საერთაშორისო სამეცნიერო საგრანტო პროექტები

1. IREX University Administration Support Program (UASP Topic: Research Management – გ. ღვედაშვილი
2. Modernization of LAE infrastructure and development of Unique Georgian Research (SNF, SCOPES) ხელმძღვანელი გ. ღვედაშვილი
3. “კომპლექსური მიდგომა UXOU დისკრიმინაციისადმი: კომბინირებული პროგრესული EEMIM გადაგზავნის და სიგნალის დამუშავების სტატისტიკური მეთოდოლოგიები” – პოფ. რ. ჯობავა

2009-2010 წლის ანგარიში: ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

2010 წელს განხორციელებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების
ანგარიში

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი
ფიზიკის დეპარტამენტი

ქვემიმართულება: თეორიული ფიზიკა

კვლევის თემა:

- 1) პარალელურ მაგნიტურ ველთან დაკავშირებული მოვლენები ჰოლის ორშრიან სისტემებში
- 2) ექვსკუთხა (ფიჭური) მესერის შესაბამისი ჰარპერის განტოლება მაგნიტური ველის დაძაბულობის კერძო შემთხვევებში

კვლევაში ჩართული პერსონალი: თსუ სრული პროფესორი მერაბ ელიაშვილი თსუ ასისტენტ პროფესორი გიორგი ციციშვილი

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

შესწავლილია (ზ. ეზავასთან (Z.F. Ezawa, Tohoku U.) თანამშრომლობაში) პარალელურ მაგნიტურ ველთან დაკავშირებული მოვლენები ჰოლის ორშრიან სისტემებში, კერძოდ კი – ელემენტარულ ადგენებთან საკითხები თანაზომვად ფაზაში. დადგენილია ძირითადი მდგომარეობის მართკუთხა და წრიული გეომეტრიული აღწერის დამაკავშირებელი გარდაქმნა. აღნიშნული გარდაქმნის დახმარებით აგებულია სივრცეში ლოკალიზებულ ელექტრონულ-ხვრელურ ადგენებთან მიკროსკოპული (ფოკის) მდგომარეობები, რომლებიც ხასიათდება სპინური(β_s), ფსევდოსპინური (β_p) და შერეული (β_r) პარამეტრებით. გამოკვლეულია ელექტრონულ და ხვრელურ ადგენებთან შესაბამისი სიმკვრივეთა სივრცული განაწილება და ცხადი სახით არის ნაჩვენები ადგენებთან შინაგანი სტრუქტურის მერონული ბუნება. გამოთვლილია ელექტრონულ-ხვრელური წყვილის ადგენების ენერგია, როგორც ამ სამი (β_s, β_p, β_r) პარამეტრის ფუნქცია. ნაპოვნია ადგენების ენერგიის მინიმუმი პარამეტრების მიხედვით და გამოკვლეულია წყვილის სახეობის (s,p,r) დამოკიდებულება სისტემის განმსაზღვრელ (შრეთაშორისი ტუნელირების Δ_{SAS}, ზეემანის ენერგიის Δ_z და სიმკვრივის შრეთაშორისი სხვაობის σ₀) პარამეტრებზე. აგებულია ამ დამოკიდებულებების ფაზური დიაგრამა. მიღებულ თეორიულ შედეგებზე დაყრდნობით ახსნილია არსებული ექსპერიმენტული .

აღნიშნულ კერძო შემთხვევებზე დაკვირვების შედეგად ნაპოვნია ჰარპერის განტოლების ზოგადი მახასიათებელი თვისებები. ამ თვისებებზე დაყრდნობით ამოცანა მიყვანილია მატრიცათა ეგრედ წოდებული სინგულარული მნიშვნელობების ამოცანამდე. გამოვლინდა ერთ-ერთი გარემოება, რაც ფიჭურ მესერს განასხვავებს სამკუთხა და ოთხკუთხა მესერისაგან. კერძოდ, იმ შემთხვევაში, როდესაც ფიჭური მესერის ექვსკუთხედს ერთეულოვანი მაგნიტური ნაკადი განჭოლავს, ხდება ეგრედ წოდებული ბრილუენის ზონის ორად გახლეჩა, რაც არ დაიმზირება სამკუთხა და მართკუთხა მესერის შემთხვევაში. ამასთან დაკავშირებით აღნიშნული შემთხვევა (ერთი მაგნიტური კვანტი ყოველ ექვსკუთხედზე) უფრო დეტალურად არის განხილული როგორც მარტივი (საცდელი) მოდელი. ცხადი სახით არის ნაპოვნი კვაზინაწილაკების შესაბამისი საკუთარი მდგომარეობები და დადგენილია მათი ტრანსფორმაციული თვისებები ბრილუენის ზონის მახასიათებელი წანაცვლებების მიმართ. მოცემულ ეტაპზე მიდმინარეობს შესაბამისი სიმკვრივის ოპერატორების ძიება, რაც საჭიროა კვაზინაწილაკებს შორის მოქმედი ურთიერთქმედების სახის დასადგენად.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

“Skyrmion and bimeron excitations in bilayer quantum Hall systems” Physica E42 (2010) 1069.

სამომავლო გეგმები:

გაგრძელება კვლევები ზემოთ აღნიშნული მიმართულებებით

კვლევის თემები:

1. დამატებითი განზომილებიანი მოდელები;
2. გრავიტაციის მახის მოდელი.

კვლევაში ჩართული პერსონალი:

მერაბ გოგბერაშვილი

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

2010 წლის განმავლობაში ვმუშაობდი ზემოთ ჩამოთვლილ ორ თემატიკაზე:

პირველი თემატიკით, მდგარი გრავიტაციული ტალღების პრობლემები დამატებით განზომილებიან მოდელებში, უკვე გამოვაქვეყნა 1 სტატია (კალიფორნიის სახელმწიფო უნივერსიტეტის, აშშ, პროფესორ D. Singleton-თან ერთად). მეორე მომზადებული სტატია (მორელიის სახელმწიფო უნივერსიტეტის, მექსიკა, პროფესორ A. Aguilar-თან ერთად) უახლოეს დროს გამოქვეყნდება.

მეორე თემატიკით, მახის ეფექტზე დაფუძნებული გრავიტაციის ალტერნატიული მოდელი, მოვამზადე ორი სტატია, რომელთაგანაც ერთ-ერთი უკვე მიღებულია Int. J. Theor. Phys. მიერ, ხოლო მეორე (პოლონელ სტუდენტ I. Kanatchikov-თან ერთად) ამჟამად განხილვის სტადიაშია. კიდევ ერთი სტატია მომზადების სტადიაშია.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

1. M. Gogberashvili and D. Singleton,
“Anti-De Sitter Island-Universes from 5d Standing Waves”
Modern Physics Letters A, **25** (2010) 2131;
2. M. Gogberashvili,
“Thermodynamic Gravity and the Schrodinger Equation”
arXiv:1008.2544 [gr-qc];
3. M. Gogberashvili and I. Kanatchikov,
“On the fine structure constant in the Machian universe”
arXiv:1009.2266 [gr-qc].

სამომავლო გეგმები:

ვაპირებ გავაგრძელო კვლევა ზემოთ ჩამოთვლილი მიმართულებებით.

კვლევის თემა: სინგულარული პოტენციალების ფიზიკა
კვლევაში ჩართული პერსონალი:

ასისტენტ – პროფესორი თეიმურაზ ნადარეიშვილი, ანზორ ხელაშვილი

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

ნაჩვენებია, რომ კარგად ცნობილი პოტენციალები, რომლებიც იძლევიან ჰადრონული სპექტრების დამაკმაყოფილებელ აღწერას, შეიძლება მიღებულ იქნას დაისონ-შვინგერის განტოლებიდან აგებული გლუონის პროპაგატორის ინფრაწითელი ყოფაქცევის მიხედვით.

ნაჩვენებია, რომ რადიალური ტალღური ფუნქციის განტოლება სრულ სამგანზომილებიან შრედინგერის განტოლებასთან მხოლოდ და მხოლოდ მაშინაა თავსებადი, როდესაც გარკვეული სასაზღვრო პირობა ედება რადიალურ ტალღურ ფუნქციას სათავეში. შედეგი მიღებულია რეგულარული და სინგულარული პოტენციალებისათვის.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

- 1) ანზორ ხელაშვილი, თეიმურაზ ნადარეიშვილი .”რიჩარდსონისა და კორნელის პოტენციალი კვარკებსა და ანტიკვარკებს შორის, გამომდინარე გლუონის პროპაგატორის ინფრაწითელი ყოფაქცევიდან”. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ჟურნალი “მოამბე”. ტომი 4. ნომერი 3. გვერდები 45-47.
- 2) Anzor A. Khelashvili, Teimuraz P. Nadareishvili. “What is the boundary condition for radial wave function of the Schrödinger equation ?” American Journal of Physics. მიღებულია დასაბეჭდად
- 3) A.Khelashvili, T.Nadareishvili. “Delta function singularity in the Reduction of Radial Schrodinger Equation”. arXiv:1009.3612
- 4) Anzor A.Khelashvili, Teimuraz P. Nadareishvili. “Status of the Radial Schrodinger Equation”. arXiv:1007.3513

სამომავლო გეგმები:

სათავეში მანძილის კვადრატის უკუპროპორციული სინგულარული პოტენციალებისათვის შრედინგერის და სხვადასხვა რელატივისტურ განტოლებებში შესწავლილი იქნება ბმული მდგომარეობების და გაფანტვის ამოცანების ფიზიკური სიდიდეების (ენერგია, გაფანტვის კვეთა, გაფანტვის სიგრძე და ა.შ.) თვითშეუღლებების პარამეტრზე დამოკიდებულების საკითხი.

ქვემიმართულება: კონდენსირებული გარემოს ფიზიკა

კვლევის თემა: მაღალტემპერატურული ზეგამტარობა და მაგნეტიზმი

კვლევაში ჩართული პერსონალი: ა. შენგელაია, დ. დარასელია, დ. ჯაფარიძე, ა. ახალკაცი, გ. მამნიაშვილი, ზ. ადამია, ა. მაისურაძე, ზ. გუგუჩია, ო. რომელაშვილი.

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

1. დაიწერა ეპრ სპექტრომეტრის მართვის და სპექტრების ციფრული სახით მიღების პროგრამა LabVIEW-ს გამოყენებით.
2. დამონტაჟდა და ამოქმედდა კრიოსტატი რომელიც საშუალებას გვაძლევს ჩავატაროთ ეპრ გაზომვები თხევადი აზოტის გამოყენებით 83-600 კელვინ ტემპერატურულ ინტერვალში.
3. ფირმა "Cryogenic"-ის ფიზიკური თვისებების გამზომი დანადგარის დამონტაჟება და ამუშავება.
4. თხევადი აზოტის დანადგარის დამონტაჟება და ამუშავება.
5. მაღალტემპერატურული ზეგამტარი, კოლოსალური მაგნეტოწინააღმდეგობისა და მაგნიტურად გაზავებული ნახევარგამტარი მასალების დამზადება და მათი მიკროსკოპული მაგნიტური და ზეგამტარული თვისებების შესწავლა.
6. ბირთვული მაგნიტური რეზონანსისა და მიუონის სპინის ბრუნვის მეთოდის გამოყენებით გრიგალური მესერისა და დომენური კედლის დინამიკის შესწავლა ზეგამტარულ და მაგნიტურ მდგომარეობებში.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

1. Comment on "Muon-spin-rotation study of the superconducting properties of Mo_3Sb_7 " R. Khasanov, A. Shengelaya, I.M. Savic, C. Baines, and H. Keller, Phys. Rev. B 82, 016501 (2010)
2. "Field-dependent superfluid density in the optimally doped $\text{SmFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ superconductor" S.Weyeneth, M. Bendele, R. Puzniak, F. Murányi, A. Bussmann-Holder, N. D. Zhigadlo, S. Katrych, Z. Bukowski, J. Karpinski, A. Shengelaya, R. Khasanov, and H. Keller Europhys. Lett. 91, 47005 (2010)
3. "Magnetic and structural properties of Co-substituted single crystal $\text{EuFe}_{1.9}\text{Co}_{0.1}\text{As}_2$ " Z. Guguchia, J. Roos, A. Shengelaya, S. Katrych, Z. Bukowski, S. Weyeneth, F. Murányi, S. Strässle, A. Maisuradze, J. Karpinski, and H. Keller Cond. Mat. [arXiv:1010.5948](https://arxiv.org/abs/1010.5948) (2010)

სამომავლო გეგმები: კვლევების გაგრძელება სპილენძისა და რკინის საფუძველზე შექმნილ მაღალტემპერატურულ ზეგამტარებში და ნანოზომის მაგნიტურ სტრუქტურებში.

მოხსენებები კონფერენციებზე: დაკვეთილი მოხსენებები (Invited Talks)

1. A. Shengelaya "Charge, Spin and Lattice dynamics in $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ studied by Electron Paramagnetic Resonance" International Conference on Superconductivity and Magnetism (Antalya, Turkey, 2010)

2. A. Shengelaya “Study of Novel Superconducting and Magnetic Materials using Muon Spin Rotation Technique” 4th Georgian–German School and Workshop in Basic Science (Tbilisi, Georgia, 2010)

3. A. Shengelaya “Muon Spin Rotation – Unique Tool in Modern Condensed Matter Physics” 19th International Spin Physics Symposium (SPIN2010) (Julich, Germany, 2010)

კვლევის თემა:

მოწესრიგებული სტრუქტურების ფორმირების დინამიკა გრიგალურ არაერთგვაროვან დენად ასტროფიზიკურ და ლაბორატორიულ პლაზმაში

კვლევაში ჩართული პერსონალი:

თსუ პროფესორი (ასტროფიზიკა): ნ. შათაშვილი;

თსუ პროფესორი (პლაზმის ფიზიკა): ვ. ბერეჟიანი;

თსუ მაგისტრანტი “ფუნდამენტური ფიზიკის” პროგრამით: გ. მილოშევიჩი;

ანდრონიკაშვილის ფიზიკის ინსტიტუტი: ს. მიქელაძე, ქ. სიგუა.

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

განხორციელდა: მოწესრიგებული სტრუქტურებისა და არამდგრადობების ფორმირების სისტემური შესწავლა; პლაზმური დინების/ნაწილაკთა აჩქარებისათვის ენერჯების ტრანსფორმაციის მექანიზმების შესწავლა; ამ პროცესების დინამიკის შესწავლა და პლაზმის კონფაინმენტისათვის ხელსაყრელი პარამეტრების არეების იდენტიფიცირება; დავეყრდენით ჩვენს მიერ შემოთავაზებულ გაერთიანებულ მიდგომას მაგნიტო-ჰიდროდინამიკური კავშირებით გამოწვეული მოწესრიგებული სტრუქტურების ფორმირების პრობლემისათვის. ამავე მოდელით ვისარგებლეთ პლაზმური დინების, გარედინებების გენერაციისა და მათი ჩაკეტილი ველებიდან გაქცევის დინამიკის თეორიის აგებისას.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

1. **V.I. Berezhiani**, S.M. Mahajan and **N.L. Shatashvili** *Stable Optical Vortex Solitons in Pair Plasmas. Phys. Rev. A*, **81(5)**, 053812 (2010).
2. **Asymmetry Driven Structure Formation in Pair Plasmas. – Invited Lecture**
N.L. Shatashvili. International Advanced Workshop on the Frontiers of Plasma Physics. 5- 16 July, 2010, Trieste, Italy. http://cdsagenda5.ictp.it/full_display.php?email=0&ida=a09158

სამომავლო გეგმები:

დაგეგმილია დეტალური მუშაობა დისიპაციურ მბრუნავ დამაგნიტებულ პლაზმაში ენერჯის ტრანსფორმაციის მექანიზმების შესასწავლად და მაგნიტო-ჰიდროდინამიკური მიდგომისათვის არსებული რიცხვითი კოდის შემდგომ განვითარებაზე.

კვლევის თემა:

ტალღების ლოკალიზებისა და სიმკვრივის დაგროვებების ამოცანების კვლევა წყვილ იონურ პლაზმაში ასტროფიზიკურ/ლაზორატორიულ პირობებში

კვლევაში ჩართული პერსონალი:

ოსუ პროფესორი (ასტროფიზიკა): ნ. შათაშვილი;

ოსუ პროფესორი (პლაზმის ფიზიკა): ვ. ბერეჟიანი;

ანდრონიკაშვილის ფიზიკის ინსტიტუტი: ს. მიქელაძე, ქ. სიგუა.

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

შესწავლილია მაღალი ინტენსივობის ელექტრომაგნიტური ველების (ემ) ტალღების გავრცელების ამოცანა წყვილ იონურ პლაზმაში, რომლის სიმეტრიაც დარღვეულია სხვადასხვა მიზეზით, მაგალითად ასიმეტრია ტემპერატურის მიხედვით სხვადასხვა კომპონენტებში და ასევე მსუბუქი ელემენტების მინარევის ჩართვით; განსხვავებული ტემპერატურის მქონე წყვილი პლაზმის მინარევით. ასეთი სიტუაციები ხშირად გვხვდება ასტროფიზიკურ პირობებში და ამ ამოცანების კვლევა ამ მხრივ მეტად აქტუალურია. ასევე მცირე მასათა განსხვავების ასიმეტრიის შემთხვევაში. ნაპოვნია ახალი ტიპის არაწრფივობა რაც შემდგომში იწვევს ახალი ტიპის ლოკალიზებული გრიგლური და არაგრიგლური სტრუქტურების/იმპულსების. მზრუნავი “სინათლის ტყვიების” ჩამოყალიბებას სხვადასხვა ტიპის გარემოებში.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

1. **Berezhiani, V. I.**, Mahajan, S. M., **Shatashvili, N. L.** *Stable localized electromagnetic pulses in asymmetric pair plasmas. J. Plasma Physics* 76(3&4), 467 (2010).

სამომავლო გეგმები:

დაგეგმილია მიღებული ამონახსნების მდგრადობის ამოცანის შესწავლა; ასევე ასიმეტრიის პარამეტრების კონკრეტული შემთხვევების განხილვა ტალღების ლოკალიზების ამოცანისათვის ძლიერად რელატივისტური პლაზმისათვის რეალურ ასტროფიზიკურ ობიექტებში.

კვლევის თემა:

მზის ატმოსფეროში ცხელი ჩაკეტილი სტრუქტურების ფორმირების და მზის ქარის ფორმირების ამოცანები

კვლევაში ჩართული პერსონალი:

ოსუ პროფესორი (ასტროფიზიკა): ნ. შათაშვილი;

ოსუ მაგისტრანტი “ფუნდამენტური ფიზიკის” პროგრამით: გ. მილოშევიჩი;

ანდრონიკაშვილის ფიზიკის ინსტიტუტი: ს. მიქელამე, ქ. სიგუა;

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

შესწავლილია მზის ატმოსფეროში ცხელი ჩაკეტილი სტრუქტურების ფორმირების დინამიკა ჩვენს მიერ ადრემემოთავაზებულ მოდელზე დაყრდნობით რეზისტივითის გათვალისწინებით. ნაჩვენებია, რომ კორონალური სტრუქტურები ფორმირდება სუბკორონალური არიდან გამოსული, შედარებით ცივი პლაზმური დინების ევოლუციისა და რეორგანიზაციის შედეგად არსებულ მაგნიტურ ველთან ურთიერთქმედებისას. პირველადი (Primary) გაცხელება ხორციელდება სტრუქტურის ფორმირების პროცესში და არა შემდგომ. დინების კინეტიკური ენერჯის ნაწილი გარდაიქმნება სითბოში ჩაჭერისა და აკუმულაციის დროს ბლანტი დისიპაციის გამო და დამზერილი კორონალური სტრუქტურა იბადება. სიჩქარის ველი განხილულია როგორც პლაზმის დინამიკის მნიშვნელოვანი და ერთიანი შემადგენელი ნაწილი (მაგნიტურ ველთან ერთიანობაში), ამის გამო არსებობს სწრაფი ხელსაყრელი ბლანტი დისიპაცია და შედეგად კორონალური სტრუქტურა ფორმირებისას შეიძლება გახდეს ცხელი და კაშკაშა. რეზისტივითის გათვალისწინებით ფორმირების დროები და დინამიკა რეალურია.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

1. Formation and primary heating of the solar coronal structures. – Invited Lecture

S.M. Mahajan, N.L. Shatashvili, R.. Miklaszewski & K.I. Nikol'skaya.

EGU General Assembly 2010, 2-7 May, 2010, Vienna, Austria, p.15622 (2010).

2. Solar Atmosphere – Corona and Solar Wind. – Invited Lecture

N.L. Shatashvili.

International Advanced Workshop on the Frontiers of Plasma Physics. 5- 16 July, 2010, Trieste, Italy.

http://cdsagenda5.ictp.it/full_display.php?email=0&ida=a09158

სამომავლო გეგმები:

დაგეგმილია ზემოთ აღნიშნული ამოცანების კონკრეტული საწყისი და სასაზღვრო პირობებისათვის გაგრძელება, მზის ქარის ფორმირების მიზეზების დადგენა და პრობლემის შესწავლა პლაზმის მრავალკომპონენტურობის გათვალისწინებით.

კვლევის თემა:

ასტროფიზიკური დისკებისა და ჯეტების ფორმირებისა და მდგრადობის შესწავლა

კვლევაში ჩართული პერსონალი:

ოსუ პროფესორი (ასტროფიზიკა):

ოსუ ასოც. პროფესორი (ასტროფიზიკა):

ოსუ ასისტენტ პროფ. (პლაზმის ფიზიკა):

ოსუ დოქტორანტი:

ნანა შათაშვილი

ალექსანდრე თევზაძე

გიორგი მამაცაშვილი

ელენე უჩავა

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

შესწავლილია წრფივი მოდების ბმა რადიალურად სტრატეფიცირებულ პროტოპლანეტურ დისკებში. მიმდინარეობს სხვადასხვა ვერტიკალური სტრუქტურის ასტროფიზიკური დისკების მდგრადობისა და კონვექციური შეშფოთებებით კუთხური მომენტის რადიალური გადატანის პროცესების შესწავლა. შესწავლილია აკრეციული დისკისა და ასტროფიზიკური ჯეტების კავშირის მოვლენა ჰიდროდინამიკურ მიახლოებაში. კვლევის მიზანი იყო ჯეტის აჩქარებისა და კოლიმაციის უნივერსალური მექანიზმის პოვნა, რომელიც იმუშავებს სხვადასხვა კლასის ჯეტებისათვის. დადგინდა, რომ ბელტრამისა და ბერნულის პირობების შესრულებისას შესაძლებელია აიხსნას დისკი-ჯეტი სისტემის როგორც გეომეტრია, ასევე ენერგეტიკა. განზოგადოებული გრიგალობა (რომელიც მაგნიტურ ველსაც მოიცავს კონკრეტულ შემთხვევებში) თამაშობს მნიშვნელოვან როლს ჯეტების კოლიმაციისა და შენარჩუნებისათვის. მაშინ როცა ჯეტების წარმოქმნისა და ამოტყორცნის მიზეზად ჰიდროდინამიკურ წნევას ენიჭება უპირატესობა ზე-ალფენის დინებებისათვის.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

Tevzadze, A. G., Chagelishvili, G. D., Bodo, G., Rossi, P., 2010, "Linear coupling of modes in two-dimensional radially stratified astrophysical discs", *MNRAS* **401**, 901

Mamatsashvili, G. R., Rice, W. K. M., 2010, "Axisymmetric modes in vertically stratified self-gravitating discs", *MNRAS* **406**, 2050.

Z. Yoshida and N.L. Shatashvili. "Beltrami structures in disk-jet system: alignment of flow and generalized vorticity". *MNRAS*, submitted in 2010 (under revision).

სამომავლო გეგმები:

რთული ვერტიკალური სტრუქტურის დიფერენციალურად მბრუნავ ასტროფიზიკურ დისკებში კონვექციის დინამიკის კვლევის დასრულება. პროცესების შესწავლა პირდაპირი რიცხვითი მოდელირების გამოყენებით. დაგეგმილია ჯეტების ფორმირების გაანალიზება ზოგად ჭრილში, განსაკუთრებით ლაბორატორიული პირობებისათვის (ტრანზიენტული ჯეტები მრავლად გვხვდება თერმობირთვული სინთეზის დამაგნიტებული პლაზმის დანადგარებში). კვლევები გაგრძელდება დისიპაციური პროცესების ჩართვისა და მძლავრი მაგნიტური ველების გენერაციის ამოცანების განხილვის მიმართულებით, ასევე რადიაციული რეაქციის ძალისა და კომპაქტური ობიექტების ატმოსფეროს ზეგავლენის გათვალისწინებითაც.

კვლევის თემა:

შეშფოთებათა წრფივი და არაწრფივი ბმები პლაზმურ დინებებში

კვლევაში ჩართული პერსონალი:

თსუ პროფესორი (ასტროფიზიკა):

ნანა შათაშვილი

თსუ ასისტენტ პროფ. (პლაზმის ფიზიკა):

გიორგი მამაცაშვილი

თსუ დოქტორანტი:

ვიქტორ ავსარქისოვი

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

ჩატარებულია შეშფოთებათა წრფივი არამოდულური ბმების ანალიზი დედამიწის ატმოსფეროსა და მზის დინებებში. დაკვირვებადი ეფექტები ახსნილია არაერთგვაროვანი ზონალური დინებების არაორთოგონალუბით გამოწვეული წრფივი მოვლენებით. შესწავლილია დრეიფულ-ბგერითი ტალღის არაწრფივი ლანდაუს ჩაქრობის მოვლენა წანაცვლებითი დინებისა და ტურბულენტური ტრანსპორტის ამოცანებისათვის; გამოკვლეულია დაბალსიხშირული მოდების გენერაციისა და ტალღა-ტალღა ბმების მოვლენები, რათა დადგინდეს ენერგიების ტრანსფორმაციის ფიზიკური მექანიზმები ტოკამაკის პლაზმის მოდელებში.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

Mamatsashvili, G. R., Avsarkisov, V. S., Chagelishvili, G. D., Chanishvili, R. G., Kalashnik, M. V., 2010, “*Transient Dynamics of Nonsymmetric Perturbations versus Symmetric Instability in Baroclinic Zonal Shear Flows*”, J. Atm. Sci. **67**, 2972.

J. Weiland and **N.L. Shatashvili.** *Nonlinear Landau damping of Drift-Acoustic waves in Fusion Plasma.* **Phys. Plasmas** (ready for the submission).

სამომავლო გეგმები:

დაგეგმილია მოდების წრფივი ბმების ანალიზი ალფენის ტალღებისათვის თერმობირთვული რეაქტორებისა და მზის ატმოსფეროში. დაგეგმილია გრიგალური სტრუქტურების თვით-ორგანიზაციისა და კონვანმენტის პროცესების შესწავლა მრავალკომპონენტური პლაზმაში ტოროიდულ/წრფივ მაგნიტურად ჩამჭერ სისტემებთან ანალოგიის დასადგენად.

კვლევის თემა:

სიჩქარის წანაცვლების ეფექტები ქვანტურ პლაზმაში

კვლევაში ჩართული პერსონალი:

თსუ პროფესორი (ასტროფიზიკა):

ნანა შათაშვილი

თსუ პროფესორი (პლაზმის ფიზიკა):

ვაჟა ბერეჟიანი

თსუ ასოც. პროფესორი (ასტროფიზიკა):

ალექსანდრე თევზაძე

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

ჩატარებულია სიჩქარის წანაცვლებით გამოწვეული ეფექტების ანალიზი ბოჰმ-დებროილის პოტენციალით აღწერილ ქვანტურ პლაზმაში. მიმდინარეობს მდგრადობისა და შეშფოთებების წრფივი ევოლუციის შესწავლა. კერძოდ, შესწავლილია კუმშვადი შეშფოთებების ევოლუციის სპეციფიკა ტალღური რიცხვის დრეიფის პირობებში და მცირემასშტაბოვანი ქვანტური ძალების გათვალისწინებით. შეფასებულია ქვანტური და კლასიკური ეფექტების თანაფარდობა სხვადასხვა ზღვარში. ნაპოვნია სისტემის

მხასიათებელი პარამეტრები, რომლებიც განსაზღვრავენ კუმშვადი ტალღების ევოლუციის ხასიათს.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

მზადების ფაზაში

სამომავლო გეგმები:

ქვანტური პლაზმის შესწავლა უწყვეტი გარემოს ფიზიკის მეთოდებით. დაგეგმილია როგორც ჰიდროდინამიკური, ისე მაგნიტოჰიდროდინამიკური ამოცანების განხილვა.

კვლევის თემა:

კოსმოლოგიური ტურბულენტობის რიცხვითი მოდელირება

კვლევაში ჩართული პერსონალი:

თსუ ასოც. პროფესორი: ალექსანდრე თევზაძე

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

ჩატარებულია ადრეული კოსმოლოგიური მაგნიტოჰიდროდინამიკური ტურბულენტობის მილევის პირდაპირი რიცხვითი მოდელირება. შეფასებულია ტურბულენტობის მილევის მხასიათებელი დრო და კანონი. მიღებული შედეგების საფუძველზე დადგენილია სამყაროს კოსმოლოგიური მაგნიტური ველების თვისებები და შეზღუდვები. განხილულია სხვადასხვა ტიპის ფაზური გადასვლები (ელექტროსუსტი EWPT, ქვანტურ-ქრომოდინამიკური QCD) და მათ მიერ გენერირებული მაგნიტური ველების შესაძლო ნაკვალევი დღეისათვის დაკვირვებად კოსმოლოგიურ მონაცემებში.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

Kahniashvili, T., Brandenburg, A., Tevzadze, A. G., Ratra, B., 2010, “*Numerical simulations of the decay of primordial magnetic turbulence*”, Phys. Rev. D. **81**, 123002.

Kahniashvili, T., Tevzadze, A. G., Sethi, S. K., Pandey, K., Ratra, B., 2010, “*Primordial magnetic field limits from cosmological data*”, Phys. Rev. D., **82**, 083005

Kahniashvili, T., Tevzadze, A. G., Ratra, B., 2010, “*Phase Transition Generated Cosmological Magnetic Field at Large Scales*”, Astrophys. J. (accepted).

სამომავლო გეგმები:

კოსმოლოგიური მაგნიტოჰიდროდინამიკური ტურბულენტობით ადრეულ სამყაროში გრავიტაციული ტალღების გაჩენის რიცხვითი მოდელირება სხვადასხვა ტიპის ფაზური გადასვლებისა და ტურბულენტობის ენერჯის სპექტრალური განაწილების შემთხვევაში.

კვლევის თემა:

მოკლე ინტენსიური ლაზერული იმპულსების კვლევა ოპტიკურ და კომპოზიტურ, ურაცოფითი ფაზური ინდექსის მქონე გარემოებში.

კვლევაში ჩართული პერსონალი:

ოსუ პროფესორი (პლაზმის ფიზიკა): **ვ. ბერეჟიანი;**

ანდრონიკაშვილის ფიზიკის ინსტიტუტი: ს. მიქელაძე, ქ. სიგუა;

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

განხორციელდა ულტრა მოკლე ინტენსიური ლაზერული იმპულსის სივრცე-დროითი დინამიკის შესწავლა ანომალური და ნორმალური ჯსდ-ს მქონე გარემოში. გამოყვანილია განზოგადოებული გინზბურგ-ლანდაუს განტოლება, რომელიც აღწერს სოლიტონის დისიპაციურ დინამიკას ასეთ გარემოში. ურთიერთკონპენსაცია სატურაციული არაწრფივობის ნაზრდს, დანაკარგსა და ნამატს შორის საშუალებას იძლევა არადისიპაციური და წარმოუდგენლად მტკიცე სოლიტონის ამონახსნის არსებობისა. შედეგად გარემოც არადისიპაციური ხდება მასში ასეთი სოლიტონების არსებობისას.

აღმოჩენილია თვით-ეფექტები და ახალი ტიპის არადმგრადობები, რომლებიც ტიპურია მხოლოდ ულტრა მოკლე იმპულსებისათვის; განისაზღვრა პარამეტრების ხელსაყრელი დიაპაზონი მდგრადი სამგანზომილებიანი თვით-შენარჩუნებადი იმპულსების (ე.წ. სინათლის ტყვიების) ფორმირებისათვის.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

Skarka, V., Aleksic, N.B., **Berezhiani, V.I.** *Self-organization of dissipationless solitons in positive- and negative-refractive-index materials. Phys. Rev. A, 81, 045803 (2010)*

Skarka, V., Aleksic, N.B., Derbazi, M., **Berezhiani, V.I.** *Filamentation and coalescence of singular optical pulses in narrow-gap semiconductors and modeling of self-organization of vortex solitons using two-photon absorption. Phys. Rev. B, 81, 035202 (2010)*

სამომავლო გეგმები:

დაგეგმილია ულტრა მოკლე, მაღალი ინტენსივობის სინათლის იმპულსების გადატანის / წარმართვის ამოცანის შესწავლა დიდ მანძილებზე შემოუსაზღვრავ ერთგვაროვან / არაერთგვაროვან ოპტიკურ გარემოებში (ურაცოფითი ინდექსის მქონე მასალების ჩათვლით).

2010 წელს დასრულებული გრანტების/სახელშეკრულებო თემების ფარგლებში ჩატარებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების ანგარიში

გრანტის სათაური:

“ფაზური დისლოკაციების მქონე ელექტრომაგნიტური იმპულსების დინამიკა რელატივისტურ პლაზმაში” - # 195/07 GNSF/ST07/4-191

ვადები: 1.01.2008 – 31.12.2010

ბიუჯეტი:

შემსრულებლები:

თსუ პროფ. ვაჟა ბერეჟიანი (პლაზმის ფიზიკა) – სამეცნიერო ხელმძღვანელი;

თსუ პროფ. ნ. შათაშვილი (ასტროფიზიკა) – სამეცნიერო ლიდერი;

ს. მიქელაძე, ქ. სიგუა, ნ. ცინცაძე, დ. ცხაკაია, დ. გარუჩავა (ანდრონიკაშილის ფიზიკის ინსტიტუტი).

დამფინანსებელი (დონორი ორგანიზაცია, ფონდი):

საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი (სესფ)

სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების მოკლე ანგარიში:

ამოცანა 1

ფილამენტაციის დინამიკაზე გაიშვიათებულ პლაზმაში ოპტიკური გრიგალის მქონე ემ იმპულსების დროითი პროფილის ცვლილებასთან დაკავშირებული ეფექტების და კილვატერული ტალღების გენერაციის გავლენის შესწავლა.

გამოვლენილია კილვატერული ტალღის დინამიკის ზეგავლენა ფილამენტაციის ევოლუციის მახასიათებლებზე სხვადასხვა ტიპის პლაზმებში. გამოყვანილია განტოლებები რომელნიც აღწერენ რელატივისტური კილვატერული ტალღების გენერაციას სხვადასხვა ტიპის პლაზმებში. რიცხვითი მეთოდების გამოყენებით შესწავლილ იქნა სინგულარული ემ კონის გავრცელების დინამიკა როდესაც ტოპოლოგიური მუხტი არის ერთის ტოლი. დადგინდა იმპულსის მრავალ ფილამენტად დაშლის შედეგად 3DD სოლიტონის გენერაციის შესაძლებლობა ერთ-მუხტიანი სინგულარული იმპულსისათვის. შესწავლილი იქნა სოლიტონური ამონახსნების მდგრადობა როგორც ანალიზური, ასევე რიცხვითი მეთოდების გამოყენებით. რიცხვითი მეთოდების გამოყენებით შესწავლილი იქნა სინგულარული სოლიტონების ფილამენტებად დაშლის არაწფივი დინამიკა როდესაც ტოპოლოგიური მუხტი არის ერთის ტოლი. დადგინდა იმპულსის მრავალ ფილამენტად დაშლის შედეგად 3DD სოლიტონის გენერაციის შესაძლებლობა მრავალ-მუხტიანი სინგულარული იმპულსისათვის. დასრულდა მოდელოური რიცხვითი ექსპერიმენტები იმპულსებისათვის ხანგრძლივობით $>$ პლ. სიხშ.ირეზე. დასრულდა მოდელოური რიცხვითი ექსპერიმენტები იმპულსებისათვის ხანგრძლივობით $=$ პლ. სიხშ.ირეზე. დასრულდა მოდელოური რიცხვითი ექსპერიმენტები იმპულსებისათვის ხანგრძლივობით $>>$ პლ. სიხშ.ირეზე. რიცხვით კოდზე მუშაობა. შეიქმნა კომპიუტერულად გენერირებული ფილმი.

ამოცანა 2

ფაზური დისლოკაციის მქონე ემ იმპულსების დინამიკის შესწავლა რელატივისტურად ცხელ პლაზმაში

აგებულ იქნა მოდელი და განტოლებათა სისტემა ფაზური დისლოკაციის მქონე ემ იმპულსების დინამიკის შესასწავლად რელატივისტურად ცხელ პლაზმაში. გამოყვანილია ტოპოლოგიური მუხტის შენახვის კანონი რელატივისტურად ცხელ პლაზმაში. გამოვლენილია კავიტირებადი 3D სოლიტონის დინამიკაზე სითბური წნევის ეფექტები ოპტიკური გრიგალის მქონე იმპულსების ფილამენტაციისას. დეტალურად შესწავლილია რელატივისტურად ცხელ პლაზმაში კავიტირებადი 3D სოლიტონის დინამიკა. განხორციელდა რიცხვითი სიმულაციები და შექმნილია ალგორითმები : ა) 1+3 მრავალ განზომილებიანი შრედინგერის განტოლების და კილვატერული ტალღის გენერაციის შესასწავლად ; ალგორითმი ტესტირებული იქნა 1 და 2 ტოპოლოგიური მუხტის მქონე გრიგლებისათვის. დამუშავდა ახალი "გამჭვირვალე საზღვრების" ალგორითმი. ბ) 1+2 მრავალგანზომილებიანი მმაქსველის განტოლების და მასთან შებმული კილვატერული ტალღის 1+1 განზომილებიანი განტოლებების შესასწავლად. რელატივისტური ტემპერატურის ეფექტი შემოყვანილი იქნა როგორც სივრცე-დროითი ბიჯის "საწონი". შეიქმნა კომპიუტერის მიერ გენერირებული ფილმი სპინური-სოლიტონების გენერაციის საილუსტრაციოდ.

ამოცანა 3

ოპტიკური გრიგალის მქონე ემ იმპულსების მიერ კვაზისტატიკური მაგნიტური ველის გენერაციის დინამიკისა და ლაზერულ პლაზმაში ფილამენტაციის პროცესზე ამ ველის გავლენის.

განხორციელდა ლაზერულ პლაზმაში სინგულარული იმპულსის დინამიკისა და ფილამენტაციის პროცესზე გენერირებული კვაზისტატიკური მაგნიტური ველების ზეგავლენის დეტალური შესწავლა. ნაჩვენებია რომ გაჯერებადი არაწრფივობა არის აუცილებელი პირობა სტაბილური ფილამენტების აღსადრავად. იმპულსის სტაბილურობა გამოკვლეული იქნა ლიაპუნოვის მეთოდით, რომელიც გადამოწმებულ იქნა რიცხვითი თვლების გამოყენებით. გამოყვანილია ცივი და ცხელი პლაზმისათვის კუთხური მომენტის გადაცემის პირობა. გაგრძელდა მუშაობა სინგულარული იმპულსების დინამიკის შესასწავლად ნახევარგამტარულ პლაზმაში. კერძოდ განხილული იქნა ასეთ გარემოსთვის კუთხური მომენტის გადაცემის შესაძლებლობა. გამოყვანილი იქნა განზოგადებული გინზბურ-ლანდაუს განტოლება. ნაჩვენები იქნა რომ დისიპაციურ "რელატივისტურ" ნახევარგამტარებში შესაძლებელია ლაზერული იმპულსის კუთხური მომენტის გადაცემა ელექტრონებისთვის.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

1. V.I. Berezhiani, S.M. Mahajan and Z. Yoshida. "Plasma acceleration and cooling due to the action of radiation reaction force". *Phys. Rev. E*, 78, 066403 (2008).

2. S.M. Mahajan and N.L. Shatashvili. *Wave Localization and Density Bunching in Pair Ion Plasmas*. **Phys. Plasmas**, **15** (10), 100701 (2008).
3. S.M. Mahajan, N.L. Shatashvili, and V.I. Berezhiani, “Asymmetry-driven structure formation in pair plasmas”, **Phys. Rev. E** **80**, 066404 (2009).
4. V.I. Berezhiani, S.M. Mahajan, and N.L. Shatashvili, “Stable Optical Vortex Solitons in Pair Plasmas”, **Phys. Rev. A** **81**, 053812 (2010).
5. V.I. Berezhiani, S.M. Mahajan, and N.L. Shatashvili, “Stable localized electromagnetic pulses in asymmetric pair plasmas”. **J. Plasma Physics** **76**, 467 (2010).
6. S.S. Gillani, N.L. Tsintsadze, H.A. Shah, and M. Razzaq, “Instabilities and generation of a quasistationary magnetic field by the interaction of relativistically intense electromagnetic wave with a plasma” **Phys. Plasmas** **17**, 082104 (2010).
7. V. Skarka, N. B. Aleksić, M. Derbazi, and V. I. Berezhiani, “Filamentation and coalescence of singular optical pulses in narrow-gap semiconductors and modeling of self-organization of vortex solitons using two-photon absorption”, **Phys. Review B** **81**, 035202 (2010).

მოსენებები კონფერენციებზე:

Invited Lecture by N. L. Shatashvili “*Asymmetry-driven structure formation in Pair Plasmas*” at

International Workshop on Frontiers of Plasma Physics (5 - 16 July 2010, Trieste, Italy)

http://cdsagenda5.ictp.it/full_display.php?email=0&ida=a09158

ქვემიმართულება: არაწრფივი მოპვლენების ფიზიკა

კვლევის თემა: არაწრფივი სისტემების ქაოსური დინამიკა

კვლევაში ჩართული პერსონალი: ა.უგულავა, ს.ჩხაიძე, ზ.ტოკლიკიშვილი

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

ანჰარმონიული ოსცილატორის მოდელში განხილულია ელექტრონის ჰამილტონის ფუნქცია ატომში, რომელიც იმყოფება ელექტრომაგნიტური გამოსხივების მოქმედების ქვეშ. დაწვრილებითაა მოცემული ნულოვან მიახლოებაში იზოლირებული რეზონანსის განხორციელების პირობები. სტაციონარული რეზონანსული რეჟიმის მდგომარეობაში წარმოიქმნება მდგომარეობა გარკვეული ქმედებით, რომელიც კლასიკური სიდიდეა. მისი შესწორება კი შეიძლება იყოს როგორც კლასიკური, ისე კვანტური სიდიდე. პირველ შემთხვევაში, ზომიერი არაწრფივობის მიახლოებაში, ქმედების დინამიკა განისაზღვრება უნივერსალური ჰამილტონიანით მეორე შემთხვევაში კი მისი კვანტური ანალოგით. ამ შეცვლის შედეგად მიღებულია არაწრფივი დიფერენციალური განტოლება რეზონანსული ქმედების შესწორებისათვის. იმ დაშვებით, რომ წარმოქმნილი კვანტური მდგომარეობა არის ქმედების შესწორების ოპერატორის საკუთარი მდგომარეობა, მიღებულია ქმედების შესწორების განტოლება მათიეშრედინგერის განტოლების ფორმით.

განხილულია ტავის-კამინგის ჰამილტონიანი, რომელიც აღწერს ორფოტონიან გადასვლებს რეზონატორის შიგნით ატომის გადატანითი მოძრაობის გათვალისწინებით. კვაზიკლასიკური მეთოდის გამოყენებით მიღებულია მოძრაობის განტოლებები ასეთი სისტემისათვის. მიღებული განტოლებები ინტეგრებულია სუსტი არაწრფივობის შემთხვევაში, როდესაც ატომის მოძრაობის კოორდინატა და იმპულსი შეგვიძლია ჩავთვალოთ ნელ ცვლადებად ატომშიდა გადასვლების მახასიათებელ ცვლადებთან შედარებით. რეზონანსულ და არარეზონანსულ შემთხვევებისათვის მიღებულია ამოხსნები ატომის მახასიათებელი სიდიდეებისათვის, რომლებიც იაკობის და ვაიერშტრასის ფუნქციებით გამოისახება. ნაჩვენებია რომ ატომის გადატანითი მოძრაობისათვის შეიძლება მიღებულ იქნას განტოლება, რომელიც დადის მათემატიკური საქანის განტოლებაზე რომელზეც მოქმედებს გარე პერიოდული შემფოთება. სხვადასხვა შემთხვევებისთვის გაკეთებულია ამ განტოლების ანალიზი და ნაჩვენებია რომ ამ დროს მიიღება მინიმალური ქაოსი. შეფასებულია სტოქასტური შრის სიგანე. ადრე მიღებული განტოლებების საფუძველზე შესწავლილია სისტემის ყოფაქცევა ძლიერი არაწრფივობის პირობებში. არარეზონანსულ შემთხვევაში მითებულია ანალიზური ამოხსნები ცვლადისთვის. შესწავლილია s_z - ის ყოფაქცევა და გადართვა ერთი ტიპის მოძრაობიდან მეორე ტიპის მოძრაობაზე.

განხილულია ჰამილტონიანი, რომელიც აღწერს სამდონიანი ატომის ურთიერთქმედებას ელექტრომაგნიტურ ველთან რეზონატორში და შეიცავს ატომის როგორც მთლიანის მოძრაობის აღმწერ კინეტიკურ წევრს. მიღებულია ასეთი სისტემის შესატყვისი მოძრაობის განტოლებები. მოძრაობის ინტეგრალების გამოყენებით ამოხსნილია მოძრაობის ეს განტოლებები. განტოლებები ამოხსნილია სუსტი არაწრფივობის პირობებში.

ჯეიმს-კომინგსის მოდელში ქაოსურ რეჟიმში განსაზღვრულია სისტემის ფრაქტალური განზომილება. გამოყენებულია გრასბერგერ-პრიკაჩიას ალგორითმი. რიცხვითი გამოთვლებით სისტემის განზომილებაა $D = 2.56$, რაც სისტემაში უცნაური ატრაქტორის არსებობაზე და ქაოსზე მიუთითებს. კვაზიკლასიკური მეთოდის გამოყენებით მიღებულია მოძრაობის განტოლება დიპოლ-დიპოლური ურთიერთქმედებით დაკავშირებული ორი მაგნიტური მომენტისათვის, რომელიც დიკეს განზოგადოებული მოდელის ერთ-ერთი გამოვლენაა. მიღებულია მოძრაობის განტოლებები როგორც სეკულარული, ისე არასეკულარული წევრების გათვალისწინებით. ეს განტოლებები ამოხსნილია სუსტი არაწრფივობის პირობებში. დიკეს მოდელის ფარგლებში შესწავლილია მოძრაობის კვაზიკლასიკური განტოლების ამოხსნების სპექტრული მახასიათებლები

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

1. A.Ugulava, Z.Toklikishvili, S.Chkhaidze, L.Chotorlishvili, R.Abramishvili. The complex energy spectrum of isomeric reactions Chem. Phys. (იბეWdeba)
2. A.Ugulava, G.Mchedlishvili, S.Chkhaidze, L.Chotorlishvili. Semiclassical theory of nonlinear resonance. . Phys. Rev. A. (იბეWdeba).
3. L. Chotorlishvili, P. Schwaba, Z. Toklikishvili, V. Skrinnikov. Entanglement sudden death and influence of the dynamical Stark shift for two Tavis– Cummings atoms. Physics Letters A 374 (2010) 1642–1647.
4. Угулава А., Чхаидзе С., Чоторлишвили Л., Хуцишвили К. Собоскопическое исследование годографа намагниченности при нелинейном ЯМР. Georgian Electronic Scientific Journal. 2010.
5. L.Chotorlishvili, P.Schwab, Z.Toklikishvili, J.Berakdar. Stochastic heating of a molecular nanomagnet. Phys.Rev.B, 82, 014416 (2010).

სამომავლო გეგმები:

არაწონასწორული თერმოდინამიკა და კვანტური ინფორმაციის პრობლემები ნანოსისტემებში.

კვლევის თემა: ოპტიკური იმპულსების მართვა ფოტონურ კრისტალებში

კვლევაში ჩართული პერსონალი: რამაზ ხომერიკი

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე: სტრუქტურირებულ ფოტონურ კრისტალებს დიდი პოტენციალი აქვთ სხვადასხვა სახის მთლიანად ოპტიკური მოწყობილობების (ოპტიკური გადამრთველების, ფილტრების, გამამძლიერებლების) შექმნისათვის სატელეკომუნიკაციო სისტემებისთვის. იმის გამო, რომ სინათლის გავრცელებას ასეთი ტიპის ფოტონურ სისტემებში რთული ბუნება აქვს, გამოყენებითი კვლევების პროგრესი დიდადა დამოკიდებული ახალი თეორიული კონცეფციებისა და სქემების შემუშავებაზე და გაუმჯობესებული რიცხვითი გამოთვლების მეთოდებზე. განხორციელებული პროექტის მიზანია

სწორედ ფუნდამენტური კვლევების მიმართვა პრაქტიკულად გამოსაყენებელი ოპტიკური მოწყობილობების შექმნისათვის. ამ მიზნის განსახორციელებლად დიდად გვეხმარება სხვადასხვა გრანტების (GNSF, NATO, CRDF, FP6) ფინანსირებით ჩვენს უცხოელ კოლაბორატორებთან (იტალია, საფრანგეთი, გერმანია, აშშ) თანამშრომლობის დროს დაგროვილი გამოცდილება. კერძოდ, ამ პროექტში გარდა ახალი ეფექტების თეორიული კვლევებისა, ჩვენ ვგეგმავთ აღმოჩენილი ეფექტების გამოყენებას სხვადასხვა სახის გამამდიერებელ, გადამრთველ, დეტექტორულ და გასაფილტრ მოწყობილობებში, რომლებიც იფუნქციონირებენ ტალღამტარი არეების, ფოტონური კრისტალებისა და ბოჭკოების ბაზაზე. აღსანიშნავია, რომ მიღებული შედეგები პირდაპირ შეიძლება გამოვიყენოთ ანალოგიური ეფექტების წინასწარმეტყველებისთვის აბსოლუტურად განსხვავებული ფიზიკური სისტემებისთვის, როგორებიცაა სპინური ჯაჭვები და ბოზე-აინშტაინის კონდენსატები ოპტიკურ მესერებში. ეს კვლევები კი თავის მხრივ კავშირშია ისეთ ეგზოტიკურ საკითხებთან როგორებიცაა ოპტიკური და კვანტური კომპიუტერული სისტემები.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

- (1) R. Khomeriki, D.O. Krimer, M. Haque, S. Flach (2010), "Interaction-induced fractional Bloch and tunneling oscillations", Phys. Rev. A, **81**, 065601. <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevA.81.065601>
- (2) R. Khomeriki (2010), "Nonlinear Landau-Zener tunneling in coupled waveguide arrays", Phys. Rev. A, **82**, 013839. <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevA.82.013839>
- (3) R. Khomeriki (2010), "Solitonic Bloch oscillations in two-dimensional optical lattices", Phys. Rev. A, **82**, 033816. <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevA.82.033816>
- (4) R. Khomeriki (2010), "Multiple Landau-Zener tunnelling in two weakly coupled waveguide arrays", Eur. Phys. J. D, <http://dx.doi.org/10.1140/epjd/e2010-10447-9>

სამომავლო გეგმები: კვლევების გაგრძელება ზემოთ აღწერილი პროექტის ფარგლებში.

2010 წელს დასრულებული გრანტების/სახელშეკრულებო თემების ფარგლებში ჩატარებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების ანგარიში

გრანტის სათაური: (GNSF 179) "არაწრფივი სისტემების ქაოსური დინამიკა და მაგნიტური რელაქსაციური პროცესები ახალ პერსპექტიულ მასალებში"

ვადები: 2008-2010 წწ.

ბიუჯეტი: 150 000 ლარი

შემსრულებლები: ა.უგულავა, ს.ჩხაიძე, ლ.ჭოტორლიძევილი, ზ.ტოკლიკიშვილი, ვ.სკრინნიკოვი, თ.გვარჯალაძე, გ.მჭედლიძევილი, ნ.ფოკინა, კ.ხუციშვილი, კ.ნიკოლაძე

დამფინანსებელი (დონორი ორგანიზაცია, ფონდი): საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების მოკლე ანგარიში:

ანჰარმონიული ოსცილატორის მოდელში განხილულია ელექტრონის ჰამილტონის ფუნქცია ატომში, რომელიც იმყოფება ელექტრომაგნიტური გამოსხივების მოქმედების ქვეშ. დაწვრილებითაა მოცემული ნულოვან მიახლოებაში იზოლირებული რეზონანსის განხორციელების პირობები. სტაციონარული რეზონანსული რეჟიმის მდგომარეობაში წარმოიქმნება მდგომარეობა გარკვეული ქმედებით, რომელიც კლასიკური სიდიდეა. მისი შესწორება კი შეიძლება იყოს როგორც კლასიკური, ისე კვანტური სიდიდე. პირველ შემთხვევაში, ზომიერი არაწრფივობის მიახლოებაში, ქმედების დინამიკა განისაზღვრება უნივერსალური ჰამილტონიანით მეორე შემთხვევაში კი მისი კვანტური ანალოგით. ამ შეცვლის შედეგად მიღებულია არაწრფივი დიფერენციალური განტოლება რეზონანსული ქმედების შესწორებისათვის. იმ დაშვებით, რომ წარმოქმნილი კვანტური მდგომარეობა არის ქმედების შესწორების ოპერატორის საკუთარი მდგომარეობა, მიღებულია ქმედების შესწორების განტოლება მათიეშრედინგერის განტოლების ფორმით.

განხილულია ტავისკამინგის ჰამილტონიანი, რომელიც აღწერს ორფოტონიან გადასვლებს რეზონატორის შიგნით ატომის გადატანითი მოძრაობის გათვალისწინებით. კვაზიკლასიკური მეთოდის გამოყენებით მიღებულია მოძრაობის განტოლებები ასეთი სისტემისათვის მიღებული განტოლებები ინტეგრებულია სუსტი არაწრფივობის შემთხვევაში, როდესაც ატომის მოძრაობის კოორდინატა და იმპულსი შეგვიძლია ჩავთვალოთ ნელ ცვლადებად ატომშიდა გადასვლების მახასიათებელ ცვლადებთან შედარებით. რეზონანსულ და არარეზონანსულ შემთხვევებისათვის მიღებულია ამოხსნები ატომის მახასიათებელი სიდიდეებისათვის, რომლებიც იაკობის და ვაიერშტრასის ფუნქციებით გამოისახება. ნაჩვენებია რომ ატომის გადატანითი მოძრაობისათვის შეიძლება მიღებულ იქნას განტოლება, რომელიც დადის მათემატიკური საქანის განტოლებაზე, რომელზეც მოქმედებს გარე პერიოდული შეშფოთება. სხვადასხვა შემთხვევებისთვის გაკეთებულია ამ განტოლების ანალიზი და ნაჩვენებია რომ ამ დროს მიიღება მინიმალური ქაოსი. შეფასებულია სტოქასტური შრის სიგანე. ადრე მიღებული განტოლებების საფუძველზე შესწავლილია სისტემის ყოფაქცევა მლიერი არაწრფივობის პირობებში. არარეზონანსულ შემთხვევაში მითებულია ანალიზური ამოხსნები ცვლადისთვის. შესწავლილია s_z - ის ყოფაქცევა და გადართვა ერთი ტიპის მოძრაობიდან მეორე ტიპის მოძრაობაზე.

მიღებულია, რომ შერეული ვალენტობის მანგანიტებში ბირთვული ქვესისტემის მოძრაობის განტოლება შეიცავს გამტარებლობის ელექტრონების გადახტომებთან დაკავშირებულ წვლილს, რომელსაც შეუძლია განაპირობოს ბირთვული მილევა (რელაქსაციის T_2 დრო). მიღებულია, რომ შერეული ვალენტობის მანგანიტებში გრძივი რელაქსაციის დრო მეტია განივ რელაქსაციის დროზე (მსგავსად ბლოხის ტიპის განტოლებებისა). ამასთან, T_1 იზრდება, ხოლო T_2 მცირდება ტემპერატურის დაცემისას. ეს შედეგები თანხმობაშია ექსპერიმენტთან. გამოთვლილია აგრეთვე ნორმალური სიხშირე და გაძლიერების კოეფიციენტი. შერეული ვალენტობის მანგანიტებში გამოთვლილია ბირთვული დინამიური ამთვისებლობა, რომელიც შეიცავს მოძრავი e_g - ელექტრონების გადახტომების ეფექტს ბირთვულ მილევაზე და ბირთვული რეზონანსული სიხშირის წანაცვლებაზე. მიღებული შედეგები თანხმობაშია ექსპერიმენტთან

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

1. L. Chotorlishvili, P. Schwaba, Z. Toklikishvili, V. Skrinnikov. Entanglement sudden death and influence of the dynamical Stark shift for two Tavis– Cummings atoms. Physics Letters A 374 (2010) 1642–1647.
2. Угулава А., Чхаидзе С., Чоторлишвили Л., Хуцишвили К. Собоскопическое исследование годографа намагниченности при нелинейном ЯМР. Georgian Electronic Scientific Journal. 2010.
3. L.Chotorlishvili, P.Schwab, Z.Toklikishvili, J.Berakdar. Stochastic heating of a molecular nanomagnet. Phys.Rev.B, 82, , 014416 (2010).
4. A.Ugulava, Z.Toklikishvili, S.Chkhaidze, L.Chotorlishvili, R.Abramishvili. The complex energy spectrum of isomeric reactions Chem. Phys. (ibid). (2010).

მოხსენებები კონფერენციებზე:

1. International Magnetics Conference, InterMag 2011, April 25-29, Taipei, Taiwan.

K. O. Khutsishvili, N. P. Fokina, A. I. Ugulava: Unusual Magnetic Relaxation Dynamics in Doped Manganites

2010 წელს დასრულებული გრანტების/სახელმწიფოებო თემების ფარგლებში ჩატარებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების ანგარიში

გრანტის სათაური: (GNSF 197) “შეუქცევადობა ქაოსურ კვანტურ-მექანიკურ სისტემებში რეზონატორების კვანტური ელექტროდინამიკისა და ფლოკე-სისტემების მაგალითზე.”

ვადები: 2008-2010 წწ.

ბიუჯეტი: 150 000 ლარი

შემსრულებლები: ა.უგულავა, ს.ჩხაიძე, რ.ხომერიკი, ლ.ჭოტორლიშვილი, ზ.ტოკლიკიშვილი, ვ.სკრინნიკოვი

დამფინანსებელი (დონორი ორგანიზაცია, ფონდი): საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების მოკლე ანგარიში:

განხილულია ჰამილტონიანი, რომელიც აღწერს სამდონიანი ატომის ურთიერთქმედებას ელექტრომაგნიტურ ველთან რეზონატორში და შეიცავს ატომის როგორც მთლიანის მოძრაობის აღმწერ კინეტიკურ წევრს. მიღებულია ასეთი სისტემის შესატყვისი მოძრაობის განტოლებები. მოძრაობის ინტეგრალების გამოყენებით ამოხსნილია მოძრაობის ეს განტოლებები. განტოლებები ამოხსნილია სუსტი არაწრფივობის პირობებში

ჯეიმს-კომინგსის მოდელში ქაოსურ რეჟიმში განსაზღვრულია სისტემის ფრაქტალური განზომილება. გამოყენებულია გრასბერგერ-პრიკაჩიას ალგორითმი. რიცხვითი გამოთვლებით სისტემის განზომილებაა $D=2.56$, რაც სისტემაში უცნაური ატრაქტორის არსებობაზე და ქაოსზე მიუთითებს. კვაზიკლასიკური მეთოდის გამოყენებით მიღებულია მოძრაობის განტოლება დიპოლ-დიპოლური ურთიერთქმედებით დაკავშირებული ორი მაგნიტური მომენტისათვის, რომელიც დიკეს განზოგადოებული მოდელის ერთ-ერთი გამოვლენაა. მიღებულია მოძრაობის განტოლებები როგორც სეკულარული, ისე არასეკულარული წევრების გათვალისწინებით. ეს განტოლებები ამოხსნილია სუსტი არაწრფივობის პირობებში. დიკეს მოდელის ფარგლებში შესწავლილია მოძრაობის კვაზიკლასიკური განტოლების ამოხსნების სპექტრული მახასიათებლები

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

1. A.Ugulava, G.Mchedlishvili, S.Chkhaidze, L.Chotorlishvili. Semiclassical theory of nonlinear resonance. . Phys. Rev. A. (იბეWdeba).
2. R.Khomeriki, D.O.Krimer, M.Haque, S.Flach. Interaction –induced fractional Bloch and tunneling oscillations. Phys. Rev. A, 81.065601 (2010).
3. **R. Khomeriki. Nonlinear Landau-Zener tunneling in coupled waveguide arrays. Phys. Rev. A, 82, 01.3839 (2010).**
4. **R. Khomeriki. Multiple Landau-Zener tunneling in two weakly coupled waveguide arrays. Eur. Phys. J. D (2010).**
5. **R. Khomeriki. Solitonic Bloch oscillations in two-dimensional optical lattices. Phys. Rev.A, 82, 03.3816 (2010).**

მოხსენებები კონფერენციებზე:

1. Joint Intermag-MMM Conference, January 18-22, 2010, Washington, DC, USA.
K. O. Khutsishvili, N. P. Fokina, A. I. Ugulava: Colossal Magnetoresistance in doped manganites based on the canted ferromagnetic phase

ქვემიმართულება: ატომის, ატომბირთვისა და ელემენტარული ნაწილაკების ფიზიკა

კვლევის თემა:

დინამიურ ვარიაციულ პრინციპზე დაყრდნობით სწრაფი ელექტრონებით ატომების ერთჯერადი და ორჯერადი იონიზაციის პროცესების შესწავლა

კვლევაში ჩართული პერსონალი:

ოსუ სრული პროფესორი **თამაზ კერესელიძე**; ოსუ ასისტენტ პროფესორი **ზაალ მაჭავარიანი**

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

სამუშაოს მიზანს წარმოადგენს (ამ კონკრეტულ შემთხვევაში) წყალბადის ატომის იონიზაციის პროცესის თეორიული შესწავლა დინამიური ვარიაციული პრინციპის გამოყენებით. კვლევის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ შესწავლილი იქნას იონიზაციის შედეგად ამოგდებული ელექტრონისა და გაბნეული ელექტრონის ურთიერთგავლენა და მათი გავლენა ნარჩენი იონის (პროტონის) ელექტრულ მუხტზე. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ ლაპარაკია ე.წ. ეკრანირების ეფექტზე, რომელიც გამოწვეულია უწყვეტ სპექტრში გარკვეულ კინემატიკური პირობებში მყოფი სამი დამუხტული ნაწილაკის არსებობით. ასეთი სახის კვლევები მრავლად არის ჩატარებული სხვადასხვა ტიპის სამიზნეებისა და რეაქციების შემთხვევებში. შეიძლება ითქვას, რომ ყველა ასეთი კვლევა ეფუძნება ნახევრად ემპირიულ და ნახევრად ინტუიტიურ მიგნებას, რის საფუძველზეც მიიღება ამოგდებული და გაფანტული ელექტრონების ეფექტური მუხტების მნიშვნელობების გამოსახულებები. შედეგებიდან ნათელია, რომ ეფექტური მუხტების გათვალისწინება მნიშვნელოვნად ცვლის გაფანტვის სურათს სხვადასხვა კინემატიკურ პირობებში.

ჩვენს მიერ შემოთავაზებული კვლევის მეთოდის პრინციპული განსხვავება ზემოთხსენებულ მეთოდებს შორის მდგომარეობს იმაში, რომ აღნიშნული ეფექტური მუხტების გამოთვლა შესაძლებელი აღმოჩნდა მკაცრი კვანტურ-მექანიკური ამოცანის დასმისა და მისი ამოხსნის შედეგად. ეს არის ლიტერატურაში კარგად ცნობილი ე.წ. ვარიაციული მეთოდი უწყვეტი სპექტრისათვის. ეს მეთოდი ჩამოყალიბდა 50-60-იანი წლებში და ლიტერატურაში ცნობილია როგორც შვინგერის, ჰულტენის ვარიაციული პრინციპის სახელით. ძირითადი იდეა მდგომარეობს იმაში, რომ მოითხოვება გაფანტვის ამოცანის ერთერთი მთავარი მახასიათებელი სიდიდის – გაფანტვის ამპლიტუდის, როგორც ფუნქციონალის, ექსტრემუმის პირობა. ანუ სხვა სიტყვებით, რომ ვთქვათ საჭიროა მოვითხოვოთ გაფანტვის ამპლიტუდის ვარიაციის ნულთან ტოლობა. ეს კი თავის მხრივ იძლევა ექსტრემუმის ანუ აპლიტუდის წარმოებულის ნულთან ტოლობის პირობას. სწორედ გაფანტვის ამპლიტუდაში შემავალი ეფექტური მუხტების როგორც ცვლადი ანუ ვარიირებადი პარამეტრების ფიქსირება ხდება ამ პირობით.

კონკრეტული გამოთვლები ჩატარებული იქნა ერთჯერადი იონიზაციის პროცესებისათვის სამიზნედ წყალბადის ატომისა და ნეონის დადებითი იონის შემთხვევებში. შედეგები წარდგენილია გამოსაქვეყნებლად საერთაშორისო პერიოდულ გამოცემებში (იხ. ჩამონათვალი).

კვლევის მეორე მიმართულებას წარმოადგენს ე.წ. ორცენტრიანი ამოცანის შესწავლა. ლაპარაკია ორ კულონურ ცენტრში მყოფი ელექტრონის, როგორც კვაზიმოლეკულური სისტემის მდგომარეობების შესწავლაზე. საკმაოდ მოქნილი და მარტივი მათემატიკური მიგნების საფუძველზე პრონციპში შესაძლებელი შეიქმნა ასეთი სისტემისათვის სათანადო მდგომარეობების ტალღური ფუნქციების გამოთვლა. მეთოდი ტესტირებული იქნა წყალბადის ატომის კარგად ცნობილი ენერგეტიკული სპექტრის გამოთვლით ზემოაღნიშნულ ორცენტრიან ბაზისში, მეორე ფიქტიური მუხტის შემთხვევაში.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

1. Dynamical variational principle applied to effective charge determination in electron-impact ionization process P Defrance, T Kereselidze, J Lecointre and Z S Machavariani, J.Phis. B
2. Single ionization of Ne⁺ ions by fast electrons: dynamical variational treatment P Defrance, T Kereselidze, J Lecointre and Z S Machavariani J.Phis. B
3. Explicit Spheroidal Wavefunction for hydrogen atom. T. Kereselidze, Z S Machavariani G Chkadua. EPJ D

სამომავლო გეგმები:

ზემოაღნიშნული ორივე კვლევის მიმართულება საკმაოდ პერსპექტიულად გამოიყურება, რაც იძლევა მათი გამოყენების შესაძლებლობას უფრო რთული პროცესებისა და სისტემებისათვის. კერძოდ დაგეგმილია დინამიური ვარიაციული მეთოდის გამოყენება ორჯერადი იონიზაციის პროცესებისათვის, სადაც ეფექტური მუხტების როლი მოსალოდნელია, რომ უფრო გაიზარდოს. ასევე, რეალური კვაზიმოლეკულური სისტემებისათვის შესაძლებელია კონკრეტული სპექტრის გამოთვლა, რამაც შესაძლოა გამოყენება ჰპოვოს პლაზმის ფიზიკის ზოგიერთი ასპექტის შესწავლისას.

კვლევის თემა: არადრეკადი პროცესების (აგზნება, გადამუხტვა, იონიზაცია) შესწავლა ელექტრონებისა და იონების ატომურ ნაწილაკებთან დაჯახებისას.

კვლევაში ჩართული პერსონალი: მალხაზ გოჩიტაშვილი, რამაზ ლომსაძე, ნუგზარ მოსულიშვილი, ოთარ თაბორიძე.

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

- 1) ელექტრონებისა და პროტონების აზოტის მოლეკულებთან დაჯახების პროცესში გამოკვლეულია მეინელის სისტემის ზოლოვანი სპექტრის აგზნების ფუნქცია. განსაზღვრულია გამოსხივების კვეთის აბსოლუტური მნიშვნელობა პროტონების 0.3-10კეე

და ელექტრონების 0.4-1.5კეე ენერგეტიკულ დიაპაზონებში. მიღებული შედეგები კარგად აღიწერება ფრანკ-კონდონის პრინციპის ფარგლებში.

2) კალიუმის იონების ჰელიუმის ატომებთან დაჯახების პროცესებში გამოკვლეულია აგზნების პროცესები დაჯახებითი და ოპტიკური სპექტროსკოპიის მეთოდებით. მიღებული შედეგები ინტერპრეტირებულია დამჯახებელ ნაწილაკთა სისტემის კვაზიმოლეკულურ მიახლოებაში.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

1. **Excitation of Meinel and first negative band system at the collision of electron and proton with nitrogen molecule** Malkhaz R. Gochitashvili, Roman Ya. Kezerashvili, and Ramaz A. Lomsadze . **PHYSICAL REVIEW A** **82**, 022702-1 (2010).
2. **АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИИ МНОЖЕСТВЕННОСТИ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В АДРОН-ЯДЕРНЫХ СТОЛКНОВЕНИЯХ В РАМКАХ МОДЕЛИ ГЛАУБЕРА,** Temur Jalagania, Yuri Tevzadze, Malkhaz Gochitashvili, **GESJ: PHYSICS, No.2(4) [2010, 12]**
3. Ramaz Lomsadze, Malkhaz Gochitashvili, Nugzar Mosulishvili, “ **Potassium ion impact excitation of helium atoms at moderate energies**”, Bulletin of the American Physical Society 63rd Annual Gaseous Electronics Conference and 7th International Conference on Reactive Plasmas Volume 55, Number 7 Monday–Friday, October 4–8, 2010; Paris, France

სამომავლო გეგმები: კვლევა:მოლეკულური ორიენტაციის ეფექტების გამოვლენა იონების მოლეკულებთან დაჯახების პროცესებში.

ქვემიმართულება: რადიოფიზიკა, ფიზიკური პროცესების მოდელირება

კვლევის თემა: ულტრა დაბალი სიხშირის ელექტრომაგნიტური ტალღური სტრუქტურების არაერთგვაროვან ქარებთან ურთიერთქმედების არაწრფივი დინამიკის რიცხვითი გამოკვლევა.

კვლევაში ჩართული პერსონალი: ასოცირებული პროფესორი ოლეგ ხარშილაძე

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

- კვაში მაგნიტოჰიდროდინამიკურ განტოლებათა ბაზაზე მიღებულ იქნა პლანეტარული მასშტაბის ელექტრომაგნიტური ტალღური სტრუქტურების იონოსფერულ ზონალურ არაერთგვაროვან ქარებთან ურთიერთქმედებისას გენერაციისა და გაძლიერების აღმწერი წრფივ განტოლებათა სისტემა, რომელიც განხილულია მოძრავ კოორდინატთა სისტემაში. მიღებულ განტოლებათა სისტემის ბაზაზე საკვლევი პრობლემა განხილულია რეალურ სივრცეში.
- ჩატარებულ იქნა მიღებული პლანეტარული მასშტაბის ელექტრომაგნიტური ტალღური სტრუქტურების იონოსფერულ ზონალურ არაერთგვაროვან ქარებთან ურთიერთქმედებისას გენერაციისა და გაძლიერების აღმწერი წრფივ განტოლებათა სისტემის ანალიზი. შეშფოთებული სიდიდეები წარმოდგენილია სივრცითი ფურიე ჰარმონიკების სახით, რომელიც იძლევა ტალღური პროცესების ადეკვატური აღწერის საშუალებას.
- პლანეტარული მასშტაბის ელექტრომაგნიტური ტალღური სტრუქტურების იონოსფერულ ზონალურ არაერთგვაროვან ქარებთან ურთიერთქმედებისას გენერაციისა და გაძლიერების აღმწერი მიღებულ წრფივ განტოლებათა სისტემის საშუალებით განისაზღვრა ტალღური შეშფოთებების ენერგიის და ენსტროფიის დროითი ევოლუცია, რომლის ანალიზი საშუალებას იძლევა გამოვლენილ იქნას ტალღური სტრუქტურების ურთიერთქმედების თავისებურებები და საკვლევი პრობლემა.
- ჩატარებულ იქნა საკვლევი ამოცანის რიცხვითი ექსპერიმენტები. შესწავლილ იქნა პლანეტარული უდს ელექტრომაგნიტური ტალღური შეშფოთებების სფ3-ს (სივრცით ფურიე ჰარმონიკა) ევოლუციის წრფივი სტადია დისიპაციურ იონოსფეროში წანაცვლებითი ქარის ფონზე (გლუვი არაერთგვაროვანი ზონალური ქარი). გამოკვლეულ იქნა ამ ტალღების სფ3-ს გაძლიერება დისიპაციურ იონოსფეროში წანაცვლებითი ქარის არსებობისას. შესწავლილ იქნა პლანეტარული უდს ელექტრომაგნიტური ტალღური შეშფოთებების ინტენსიფიკაცია და ურთიერთტრანსფორმაცია გარემოს პარამეტრების გარკვეული მნიშვნელობებისათვის, წანაცვლებისა და ტალღების გათვალისწინებით დისიპაციურ იონოსფეროში.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

1. Aburjania G.D., Chargazia Kh.Z., Kharshiladze O.A. Shear flow driven magnetized planetary wave structures in the ionosphere// Journal of Atmospheric and Solar Terrestrial Physics. V. 72. P. 971-981.doi: 10.1016/j.jastp. 2010.05.008. 2010.
2. Абурджания Г.Д., Рогава Дж.Л., Харшиладзе О.А. Нелинейная динамика дрейфовых структур в замагниченной диссипативной плазме. Физика плазмы. 2010.
მიღებულია დასაბეჭდად..
3. Абурджания Г.Д., Рогава Дж.Л., Харшиладзе О.А. Численное моделирование нелинейной динамики дрейфовых вихревых структур в ионосферной неоднородной вязкой плазме// Труды Института Геофизики им. М.З. Нодиа. Т. 62. С. 25-59. 2010.

სამომავლო გეგმები:

საგრანტო პროექტებში მონაწილეობა

“Dissipative structures and kinetic processes in the Earth plasmas”. Marie-Curie International Research Staff Exchange Scheme (IRSEE). Call: FP-7-PEOPLE-2010-IRSES. № 269198. 2011-2013.

მიმართულება

ინტერდისციპლინური ბიოფიზიკა

კვლევის თემა:

1. ლიპოსომების, როგორც წამლის გადამტანის თერმოდინამიკური და სპექტროფოტომეტრული მეთოდებით კვლევა
2. ბაქტერიების გამრავლების პროცესებზე ბიოფიზიკური მეთოდებით კვლევა; ბაქტერიებზე სხვადასხვა ფიზიკო-ქიმიური ზემოქმედების მექანიზმების კვლევები.
3. დნმ-ი მოლეკულაზე მჟავიანობით გამოწვეული ინფრაწითელი სპექტრომეტრული კვლევები.

კვლევაში ჩართული პერსონალი:

კვლევებში ჩართულია როგორც მიმართულების თანამშრომლები, ასევე დოქტორანტი და მაგისტრანტი სტუდენტები.

თანამშრომლები: მარიამ ხვედელიძე, ნინო შენგელია, თამარ ფარცხალაძე;

დოქტორანტი ირინე პაპუკაშვილი, ლაბორატორიის გამგე დიმიტრი ხოშტარია, დოქტორანტები: მიმა შუშანიანი და ტრეტიაკოვა ტანია.

მაგისტრანტები: ეკა შეყილაძე, ნატალია ფუტკარაძე, ვახტანგ ცერცვაძე.

2010 წელს ჩატარებული სამუშაოების მოკლე რეზიუმე:

1. ლიპოსომები, რომლის მიღება განხორციელდა საარბრუკენის უნივერსიტეტის ფარმაკოლოგიის დეპარტამენტის ლაბორატორიაში გერმანია. ამ ობიექტების მისაღებად აღნიშნულ უნივერსიტეტში მივლინებული იყო ასოცირებული პროფესორი მარიამ ხვედელიძე. აღნიშნული ლიპოსომების ბიოფიზიკური კვლევები ჩატარებული იქნა თბილისში, თსუ ბიოფიზიკის მიმართულებაზე, რომლის კვლევის მიზანს წარმოადგენდა იმის დადგინა თუ როგორი სტაბილური წარმონაქმნებია ეს ობიექტები, თუ რა გავლენას ახდენს გარე ფაქტორები ამ სტაბილობაზე, ანუ როგორ არის დამოკიდებული ეს სტაბილობა სხვადასხვა ფიზიკო-ქიმიურ პარამეტრებზე (მჟავიანობა, ტემპერატურა და სხვა). ეს ნაწარმები დამზადებულია ცოცხალუჯრედში შემავალი ფოსფოლიპიდებით, რის გამოც ეს ნაწარმები არავითარ საშიშროებას არ წარმოადგენენ ადამიანის ორგანიზმისთვის. გაგასაგებია, რომ თუ შეგვძლებთ დავამზადოთ საჭირო სტაბილობის ლიპოსომები, რომელშიც შესაძლებელია მოთავსებული იყოს სხვადასხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები (წამლები, მეტალის ნაწარმები) და ისინი შეძლებენ საჭირო უჯრედებში შეხწევას ეს იქნება მეტად პრაქტიკული და გამოყენებადი შედეგი - რაც არის მეტად მნიშვნელოვანი.

საინტერესო შედეგები იქნა მიღებული ამ ობიექტების (სხვადასხვა, კერძოდ 200 და 450 ნანომეტრის დიამეტრის ლიპოსომები) ექსპერიმენტებში, კერძოდ, კალორიმეტრული და სპექტროსკოპული მეთოდებით განხორციელებულ კვლევებში. ჯერ ერთი აღმოჩნდა, რომ ლიპოსომა + ხოლესტეროლის სტაბილობა არის 41 გრადუსთან მახლობლობაში. ერთი შეხედვით დაბალია ლიპოსომური ნაწილაკების სტაბილობა, თუმცა 41 გრადუსის სტაბილობა ხომ არ გვაფიქრებინებს, რომ ასეთ ლიპოსომებში მოთავსებული წამალის (ან ბიოლოგიური აქტიური ნივთიერებები, ანდა უფრო პატარა ზომის ნაწილაკები (მაგ. ოქრიოს) ყველაზე ინტენსიური გამონთავისუფლება მოხდეს ადამიანის ორგანიზმის იმ ნაწილში სადაც იმ ორგანოს ტემპერატურა არის მაღალი? გარდა ამისა როგორც ექსპერიმენტებიდან ჩანს ამ ნაწილაკებს გააჩნიათ ძალიან დიდი უნარი, ჯერ ერთი არ დაიშალონ 120 გრადუსამდე გაცხელებისას და რაც მნიშვნელოვანია მათი გაციებისას ლიპოსომა აღდგება თავის პირვანდელ მდგომარეობაში (ლიპოსომა ხდება ისევ დაუზიანებელი - მთლიანი). ლიპოსომების ასეთი თვისება არ შეიძლება არ იქნას გამოყენებული ალტერნატიური, ძალიან გამარტივებული ტექნოლოგიის ჩამოყალიბებისთვის, რომელიც დამყარებული იქნება ლიპოსომების გამოყენებისა, როგორც „ნახევარფაბრიკატი“ ახალი ტიპის წამლების.

2. ცნობილია, რომ უჯრედის მემბრანის გარე ზედაპირზე არსებობენ მემბრანული ცილების პირველადი ფუნქციაა უჯრედშიგა და უჯრედგერეთა არსებული ნივთიერების გადატანა. ამავე დროს ცნობილია, რომ იგივე მემბრანული ცილები შეიძლება იყვნენ სამიზნები ბევრი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებისთვის (სხვადასხვა წამლები, ვირუსები, მათ შორის ბაქტერიოფაგებისთვის და სხვა) და წარმოადგენენ ე.წ. რეცეფტორებს ამ ნივთიერებებისთვის.

ექსპერიმენტები ჩატარებული იქნა თურბიდიმეტრული მეთოდის გამოყენებით, რომლის მუშაობის აზრი მდგომარეობს იმაში, რომ თუ ხსნარში ხდება ბაქტერიების (უჯრედების) გამრავლება, მაშინ ადგილი აქვს ხსნარის სიმღვრივის გაზრდას. თუ წარმოვიდგენთ, რომ ასეთ ხსნარში გატარებულია სინათლის სხივი, მაშინ სინათლის ინტენსივობა ხსნარის გამოსავალზე ბაქტერიების გამრავლების პარალელურად იწყებს შემცირებას (სინათლის სხივი გაიბნევა ბაქტერიებზე). თურბიდიმეტრული მეთოდი აგებული იქნა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში, რომლის აღნიშნულ ექსპერიმენტებში გამოყენებამაც გვიჩვენა, რომ წარმოდგენილი მიდგომა კარგად აღწერს ბაქტერიების გამრავლების პროცესს, თანაც უწყვეტ დროით რეჟიმში, რაც მეტად მნიშვნელოვანია.

ცნობილია, რომ მემბრანის ცილები უჯრედში ასრულებენ სამ ძირითად ფუნქციას: კატალიტური (ფერმენტები), რეცეფტორული და სტრუქტურული. თუმცა ისიც არის ცნობილი, რომ ასეთ გაყოფას აქვს ფარდობითი მნიშვნელობა. ნათქვამი გულისხმობს, რომ ერთი და იგივე მემბრანულ ცილას შეუძლია შეასრულოს როგორც რეცეფტორული ასევე ფერმენტული ფუნქციები, რის თვალნათელი მაგალითია ინსულინი. ასევე კარგადაა ცნობილი, რომ მემბრანული ცილების რიცხვი უჯრედში არის საკმაოდ დიდი, თუმცა მათი განაწილება სხვადასხვა ტიპის უჯრედების და შესაბამისად მემბრანებისდა მიხედვით სხვადასხვაა. ზოგიერთი ფერმენტი გვხვდება მხოლოდ პლაზმატიკურ მემბრანაში, მაშინ როცა სხვები შეიძლება იყოს ენდოპლაზმატური რეტკულუმის, მიტოქონდრიის, ლიზოსომის და სხვა. გარე მემბრანული რეცეფტორული ცილები სპეციფიურად უერთდებიან შედარებით დაბალმოლეკულურ მოლეკულებს (ბევრი ჰორმონი, მედიატორები) თანაც, როგორც ნაჩვენებია ამ ურთიერთქმედებისას ადგილი აქვს მემბრანულ ცილებში შექცევად სტრუქტურულ ცვლილებებს. ასევე დადგენილია, რომ მემბრანული ცილების სტრუქტურულ ცვლილებებს თან ახლავს უჯრედის შიგნით ბევრი ბიოქიმიური რეაქციების გაშვებას, რაც ფაქტიურად იგივეა, რომ ამ

2009-2010 წლის ანგარიში: ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

ცილებზე გარე ზემოქმედება შეიძლება ჩაითვალოს სიგნალად, რომლის მიხედვითაც აქტიურდება/ინაქტივირდება უჯრედში მიმდინარე გარკვეული პროცესები. თუ ამ ლოგიკას გავაგრძელებთ მაშინ გასაგები ხდება, რომ იმისდა მიხედვით თუ რომელ მემბრანულ ცილებთან (რეცეფტორებთან) ექნება ურთიერთქმედება სხვადასხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებს (მაგალითად, ანტიბიოტიკებს), უჯრედს ექნება შესაბამისი რეაქცია, რაც გამოხატული იქნება იმაში, რომ უჯრედშიგნით იქნება გარკვეული სიგნალი მიწოდებული, რაზეც უჯრედს ექნება შესაბამისი რეაქცია. აქვე გვინდა ავღნიშნოთ, რომ განსხვავებული მოქმედების ანტიბიოტიკებს შეუძლიათ ურთიერთქმედება ქონდეთ თავიანთ მემბრანულ ცილებთან (რომლებიც ასევე იქნებიან განსხვავებული), რაზეც როგორც ავღნიშნეთ უჯრედის რეაქციაც იქნება განსხვავებული.

საინტერესო იყო ექსპერიმენტები, რომლის მიზანიც იყო ეთილის სპირტის ბაქტერიებზე მოქმედების დადგენა. თურბიდიმეტრული ექსპერიმენტებმა გვიჩვენა, რომ ბაქტერიების გამრავლება მას შემდეგ რაც იგი (*E.coli* ტიპის) დამუშავდა სპირტით, მოხდა მათი მხოლოდ დაკონსერვება (და არა განადგურება), ვინაიდან მას შემდეგ რაც მოხდა ბაქტერიების საკვებ არეში გადატანა (გარკვეული დროის შემდეგ) ბაქტერია გამოცოცხლდა და ჩვეულებრივ დაიწყო გამრავლება. საფრანგეთშიც იქნა ჩატარებული მსგავსი ექსპერიმენტები, რომელმაც დაადასტურა ზემოთმოყვანილი მოსაზრებანი, ანუ საკვებ ბულიონში სპირტის შეტანა იწვევს ბაქტერიების გამრავლების დაწყების დროის მხოლოდ გადაწევას.

3. საინტერესო შედეგები იქნა მიოდებული დნმ-ის მოლეკულის თერმოდინამიკური თვისებების დადგენისას, როდესაც მოლეკულის გარემოცვა არ არის ნეიტრალური. ექსპერიმენტები ჩატარებული იქნა მიკროკალორიმეტრული მეთოდის გამოყენებით. ექსპერიმენტების შედეგები მიგვანიშნებს იმაზე თუ როგორ შეიძლება იყოს გამოყენებული დნმ-ის ამომცნობი ცილების სტრუქტურაში შემავალი ტუტე და მჟავე უბნები, რომ მოხდეს დნმ-ის გენური უბნების ამოცნობა. ექსპერიმენტები გრძელდება და შედეგები აუცილებლად იქნება გამოქვეყნებული რეფერირებად, მაღალ იმპაქტფაქტორიან ჟურნალში.

2010 წელს დასრულებული გრანტების/სახელშეკრულებო თემების ფარგლებში ჩატარებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების ანგარიში

გრანტის სათაური: *GGNSF №369 გრანტი „ბაქტერიოფაგის და ბაქტერიის მემბრანის ურთიერთქმედების მექანიზმების ბიოფიზიკური კვლევები“.*

ვადები: 01/03 2009 - 01/03 2012

ბიუჯეტი: 146520 ლარი

შემსრულებლები: სრული პროფესორი თამაზ მძინარაშვილი (სამეცნიერო ხელმძღვანელი და მენეჯერი); ბიოლოგიის დოქტორი, ასისტენტ პროფესორი მარიამ ხვედელიძე; ბიოლოგიის დოქტორი, მეცნიერ თანამშრომელი მაია მახარაძე, ბიოლოგიის დოქტორი, ლაბორანტი ნინო შენგელია; ბიოფიზიკის ლაბორატორიის გამგე დიმიტრი ხოშტარია, Ph.D დოქტორი, ლაბორატორიის ინჟინერი თამარ ფარცხალაძე.

დამფინანსებელი (დონორი ორგანიზაცია, ფონდი): საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი (GNSF)

სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების მოკლე ანგარიში:

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები/მონოგრაფიები:

მოხსენებები კონფერენციებზე:

2. გრანტი GNSF/ST08-374 „მუხტის გადატანის კვანტური და სტოქასტური მექანიზმები ბიომოლეკულებში. კავშირი ფუნქციურ აქტივობასა და თერმოდინამიკურ სტაბილობას შორის“

ვადები: 01/03 2009 - 01/03 2011

ბიუჯეტი: 100000 ლარი

შემსრულებლები: ბიოფიზიკის ლაბორატორიის გამგე დიმიტრი ხოშტარია (სამეცნიერო ხელმძღვანელი და მენეჯერი); ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, თინა დოლიძე; Ph.D დოქტორი, ლაბორატორიის ინჟინერი თამარ ფარცხალაძე; სრული პროფესორი თამაზ მძინარაშვილი; ბიოლოგიის დოქტორი, მეცნიერ თანამშრომელი მაია მახარაძე.

საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი (GNSF)

3. “ბაქტერიების გამრავლების სინქარეზე ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ზეგავლენის შესწავლა. ტურბიტიდული მეთოდი”

GNSF/CNRS ერთობრივი გრანტი – საგრანტო ხელშეკრულება №560

ვადები: 01/03 2009 - 01/03 2011

ბიუჯეტი: 30 000 ევრო

შემსრულებლები: სრული პროფესორი თამაზ მძინარაშვილი (სამეცნიერო ხელმძღვანელი და მენეჯერი); ბიოლოგიის დოქტორი, ასისტენტ პროფესორი მარიამ ხვედელიძე; დოქტორანტი ირინე პაპუკაშვილი.

საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდისა GNSF და საფრანგეთის სამეცნიერო კვლევების ეროვნული ცენტრის CNRS ერთობრივი გრანტი.

1. **M.Khvedelidze, T.Mdzinarashvili, E.Sarukhanyan, T.Parts Khaladze, N. Nafee, U.F. Schaefer, M. Schneider** "Influence of conditions of preparation on PLGA nanoparticles' thermal stability" *Journal of Biological Physics and Chemistry*, , Vol.10(2), 2010.
2. **M.Khvedelidze, T.Mdzinarashvili, T.Parts Khaladze, N.Nafee, C.-M.Lehr, U.F.Schaefer, M.Schneider** "Calorimetric and spectrophotometric investigation of PLGA nanoparticles and their complex with DNA" *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry (Impact Facot 1.63)*, Vol.99, №1, pp. 337-348, 2010.
3. **T.Mdzinarashvili, T.Parts Khaladze, M.Khvedelidze, T.Lomidze** "Consequences of an acidic environment for the structural and functional abilities of DNA" *Journal of Biological Physics and Chemistry*, Vol.9, pp. 77-82, 2009.
4. **T.Mdzinarashvili, M.Khvedelidze, T.Parts Khaladze, N.Nafee, U.F.Schaefer, C.-M. Lehr, M.Schneider** "Biophysical approach for evaluate DNA transfer by PLGA nanoparticles" *Journal of Biological Physics and Chemistry*, Vol.9, pp. 83-87, 2009.
5. **T.Mdzinarashvili, M.Khvedelidze, T.Parts Khaladze, M.Schneider, U.F.Schaefer, N.Nafee, C.-M. Lehr** "Typical Physical and Chemical Properties of Drug Delivery Nanoparticles: Calorimetric and Spectrophotometric approaches" *Book: Advanced Biologically Active Polyfunctional Compounds and Composites: Health, Cultural Heritage and Environmental Protection*, Nova Science Publishers
© Copyright 2004 - 2009 (https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=10787)
6. **T.Mdzinarashvili, M.Khvedelidze, A.Ivanova, T.Parts Khaladze, N.Shengelia** "Biophysical properties and mechanisms of phage DNA ejection" 7th European Biophysics Congress, Genoa, Italy, July 11-15, p.44 (also published in *European Biophysics Journal*, Vol. 38), 2009.
7. **M.Khvedelidze, T.Mdzinarashvili, T.Parts Khaladze, N.Nafee, M.Schneider** "Biophysical investigation of PLGA nanoparticles and their interaction with DNA" 7th European Biophysics Congress, Genoa, Italy, July 11-15, p.87 (also published in *European Biophysics Journal*, Vol. 38), 2009.
8. **M.Schneider, M.Khvedelidze, T.Mdzinarashvili, T.Parts Khaladze, N.Nafee, U.F.Schaefer** "Thermal behavior of polymeric drug delivery system composed of PLGA" *Analyse, Manipulation und Simulation auf der Nanometerskala, Kurzvortrag - Biophysikalische Chemie, Deutsche Bunsen-Gesellschaft fur Physikalische Chemie, Bunsentagung, Saarbrucken, Germany, May 1-3, p.47, 2008.*
9. **T. Mdzinarashvili, V. Betaneli, M. Khvedelidze, T. Eliashvili, Z. Machablashvili, and M. Tediashvili.** Identification of wild type and mutant *E. coli* M17 by capillary electrophoresis. *Journal of Biological Physics and Chemistry*, Vol. 7, N3, pp.117-120,2007.

ქიმიის დეპარტამენტი

მაღალი რეიტინგის (იმპაქტ ფაქტორიან) ჟურნალებში გამოქვეყნებული შრომები

ქიმიის დეპარტამენტი

1. **M. Rukhadze**, N. Lominadze, L. Akhalkatsi and M. Gvaramia. Study of chromatographic characteristics of inorganic analytes in biopartitioning micellar chromatography with ion-pair additives. *Biomedical Chromatography*, Volume 24, Issue 12, pages 1338–1341, 2010.
2. M. Gakhutishvili, W. Brostow, Rus. Gigauri, Sh. Japaridze, **N. Lekishvili** A new possibility of separation of natural oxide forms of arsenic and antimony. *Chem. Eng. J. (USA)* 2010. 159, 24-26.
3. **N. Lekishvili**, Kh. Barbakadze, D. Zurabishvili, T. Lobzhanidze, Sh. Samakashvili, Z. Pachulia, Z. Lomtadze. Antibiocorrosive covers and conservators based on new carbofunctional oligosiloxanes and biologically active compounds. *Oxid. Commun. (Intern. J.)*, 2010, 33, 1, 104-124.
4. **N. Lekishvili**, G. Kotrelev. Synthesis and Properties of Modified Polycarbonates by Organosilazasiloxanes. *Asian J. Chem. (India)*, 2011, 23, 1, 239-246.
5. **N. Lekishvili**, M. Kezherashvili and G. Lekishvili. "Polyfunctional Si-N containing modifiers of industrial polymers: synthesis, properties"(Review). *Asian J. Chem. (India)*, 2010, 22, 6, 4150-4208.
6. S. Fanali, G. D' Orazio, K. Lomsadze, B. Sh. Samakashvili, **B. Chankvetadze**, Enantioseparations with amylose(5-chloro-2-methylphenylcarbamate) in nano liquid chromatography and capillary electrochromatography, *J. Chromatography A*, 2010, 1217, 1166–1174.
7. A. C. Servais, A. Rousseau, M. Fillet, K. Lomsadze, A. Salgado, J. Crommen, **B. Chankvetadze**, Separation of propranolol enantiomers by capillary electrophoresis using sulfated β -cyclodextrin derivatives in aqueous and nonaqueous electrolytes: Comparative CE and NMR study, *Electrophoresis*, 2010, 31, 1467-1474.
8. M. Merlani, V. Barbakadze, L. Amiranashvili, L. Gogilashvili, E. Kemertelidze, E. Yannakopoulou, K. Papadopoulos, **B. Chankvetadze**, Enantiomeric analysis of novel synthetic 3-(3,4-dihydroxyphenyl)-glyceric acid - basic monomeric moiety of a biologically active polyether from *Symphytum asperum* and *S. caucasicum*, *Chirality*, 22, 2010, 717-725.
9. **B. Chankvetadze**, Monolithic chiral stationary phases for liquid-phase enantioseparation techniques, *Journal of Separation Science*, 2010, 33, 305-314.
10. **B. Chankvetadze**, Comparative enantioseparations of chiral pharmaceuticals with chiral stationary phases based on dimethyl- and chloromethylphenylcarbamates of polysaccharides in capillary electrochromatography, *Electrophoresis*, 2010, 31, 3207-3216.

11. A.-C. Servais, A. Rousseau, M. Fillet, K. Lomsadze, A. Salgado, J. Crommen, **B. Chankvetadze**, Separation of propranolol enantiomers by using capillary electrophoresis with various cyclodextrins: Comparative CE and NMR studies, *Journal of Separation Science*, 2010, 33, 1617-1624.
12. K.S.S. Dossou, P. Chiap, **B. Chankvetadze**, A.-C. Servais, M. Fillet, J. Crommen, Optimization of chiral pharmaceuticals enantioseparation using a coated stationary phase with cellulose tris(4-chloro-3-methyl-phenylcarbamate) as chiral selector and non-aqueous polar mobile phase, *Journal of Separation Science*, 2010, 33, 1699-1707.
13. **O. Mukbaniani**, T. Tatrishvili, Kh. Koberidze, U. Scherf. Hydride addition of methylhydridesiloxanes to conjugated cyclohexa-1,3-diene”, *Journal of Applied Polymer Science*, 2010, v. 116, issue 1, pp. 1131-1137. <http://www3.interscience.wiley.com/journal/123214744/abstract>
14. **O. Mukbaniani**, J. Aneli, E. Markarashvili, G. Titvinidze M. Katsitadze, N. Gogesashvili. “Effect of Modification of Bentonite by Tetraethoxysilane on the Properties of Composites Based on Epoxy Resin”. *Oxidation Communications* 2010, 33, No 3, pp. 555–560. <http://scibulcom.net/ocr.php?gd=2010&bk=3>
15. **Samsoniya Sh.A., Chikvaidze I.Sh.**, Kadzhrishvili D.O., Targamadze N.L. Pyrroloindoles. 22. Optimization of methods of preparation of some isomeric pyrroloindoles. *International Journal – Chemistry of Heterocyclic Compounds*, 2010, v.46, №5, pp. 536-541 (www.kluweronline.com/issn/0009-3122/contents).
16. **Samsoniya Sh. A., Chikvaidze I. Sh.**, Kadzhrishvili D. O., Barbakadze N. N., Narimanidze N. O. Indole derivatives. Some aspects of E. Fisher reaction. *International Journal – Chemistry of Heterocyclic Compounds*, 2010, v. 46, №6, pp. 765-767 (www.kluweronline.com/issn/0009-3122/contents).
17. Kalatozishvili A.Z., Samsonia N.Sh., Targamadze N.L., **Chikvaidze I.Sh.**, Samsoniya Sh.A., Wesquet A.O., Kazmaier Uli. Bisindoles 41. A straightforward approach towards the synthesis of new bis-pyridazinoindoles. *International Journal – Chemistry of Heterocyclic Compounds*, 2010, v.46, №5, 608-612, (www.kluweronline.com/issn/0009-3122/contents).
18. **Samsoniya Sh., Trapaidze M.**, Nikoleishvili N., Japaridze K., Maisuradze J., Kazmaier U. Bisindoles. 42. Synthesis of a new bispiripyrene system on the basis of indolo[4,5-e]indole. *International Journal – Chemistry of Heterocyclic Compounds*, 2010, Vol. 46, №8, pp. 1016-1019 (www.kluweronline.com/issn/0009-3122/contents).
19. **Samsoniya Sh., Trapaidze M.**, Nikoleishvili N., Japaridze K., Maisuradze J., Kazmaier U. Dipyrroloquinoline. 1. Synthesis of a new bispyrropyrene system on the basis of bezo[e]pyrrolo[3,2-g]indole. *International Journal – Chemistry of Heterocyclic Compounds*, 2010, Vol. 46, №8, pp. 1020-1022 (www.kluweronline.com/issn/0009-3122/contents).

1. **M. Rukhadze**, M. Sebiskveradze, N. Lominadze, N. Kokiashvili. Trends in Chromatography, 2010.
2. **M. Rukhadze**, **D. Dzidziguri**, N. Giorgobiani and S. Kerkenjia. Imitation of biomembranes on the basis of cholic acid and endogenic thermostable protein complex in biopartitioning micellar chromatography. Biomedical Chromatography.
3. **O. Mukbaniani**, T. Tatrishvili, G. Titvinidze, S. Patsatsia. Synthesis and characterization of polysiloxanes with pendant bicyclic fragments. Article first published online: 30 NOV 2010, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/app.33164/abstract>.
4. L. Arabuli, D. Matoga, **N. Lekishvili**. SYNTHESIS AND STUDY OF THE STRUCTURE OF NOVEL BIS ARSENIC COMPLEX COMPOUNDS , Asian J. Chem. (India), 2011.
5. **N. Lekishvili**, O. Lekashvili, D. Zurabishvili, Z. Fachulia, K. Giorgadze. THE SYNTHESIS AND STUDY OF NEW ADMANTANE-CONTAINING HYDRAZIDE-HYDRAZONE LIGANDS AND COORDINATION COMPOUNDS BASED ON THEM. Oxid. Commun. (Intern. J.), 2010.

საერთაშორისო რეფერირებად, რეცენზირებად სამეცნიერო ჟურნალებში, სამეცნიერო კონფერენციის სრულ მოხსენებათა კრებულებში (proceedings) გამოქვეყნებული შრომები

1. Zurabishvili D.S., Lomidze M.O., Trapaidze M.V., **Samsoniya Sh.A.** Adamantyl-1 and Adamantyl-2-Imidazoles and Benzimidazoles: Methods of synthesis, Properties and Biological activity. In: "Heterocyclic Compounds: Synthesis, Properties and Applications". Editor: Kristian Nylund and Peder Johansson. Nova Science Publishers, New-York, 2010, pp. 47-98 (www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=11450).
2. **Samsoniya Sh.A.**, Chikvaidze I. Sh., Kadzhrishvili D.O., Targamadze N.L. Methods of Synthesis of pyrroloindoles. In: "Heterocyclic Compounds: Synthesis, Properties and Applications". Editor: Kristian Nylund and Peder Johansson. Nova Science Publishers, New-York, 2010, pp. 99-118 (www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=11450).
3. **Samsoniya Sh.A.**, Chikvaidze I.Sh., Ozdesh M. Pyrridazinoindoles, Synthesis and Properties. In: "Heterocyclic Compounds: Synthesis, Properties and Applications". Editor: Kristian Nylund and Peder Johansson, Nova Science Publishers. New-York, 2010, pp. 147-170 (www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=11450).
4. **Samsoniya Sh.A.**, Trapaidze M.V., Esakia N.A., Lomtadze Z.Sh., Doroshenko T.V. Synthesis and Biological Activity of Some Isomeric Dipyrrolonaphthaline Derivatives. In: "Heterocyclic Compounds: Synthesis, Properties and Applications". Editor: Kristian Nylund and Peder Johansson Nova Science Publishers. New-York, 2010, pp. 183-201 (www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=11450).
5. Narimanidze N., **Samsoniya Sh.**, Chikvaidze I. Some Conversions of 5-Acetyl-2-Ethoxycarbonyl-3-p-Nitrophenyl Indole. In: "Heterocyclic Compounds: Synthesis, Properties and Applications". Editor: Kristian Nylund and Peder Johansson. Nova Science Publishers. New-York, 2010, pp. 201-210 (www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=11450).
6. **Samsoniya Sh.A.**, Zurabishvili D.S., Chikvaidze I.Sh., Lomidze M.O., Trapaidze M.V., Mamulashvili K.Kh., Lomtadze Z.Sh. Synthesis and Antimicrobial Activity of Some Adamantyl Containing Indoles and Benzopyrroloindole Derivatives. In: "Heterocyclic Compounds: Synthesis, Properties and Applications". Editor: Kristian Nylund and Peder Johansson, Nova Science Publishers. New-York, 2010, pp. 219-224 (www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=11450).
7. **Samsoniya Sh.A.**, Trapaidze M.V., Nikoleishvili N.N., Kuprashvili N.A., Zurabishvili D.S., Pyrroloindoles. Condensation reactions on the basis of 3,8-diformyl-1H,10H-benzo[e]pyrrolo[3,2-g]indole. Proceedings of the Georgian Academy of Sciences, chemical series (Russ), 2010, v.36, №1, pp.21-24.
8. **Samsoniya Sh.A.**, Trapaidze M.V., Nikoleishvili N.N., Kuprashvili N.A., Zurabishvili D.S., Pyrroloindoles. Condensation reactions on the basis of 3,8-diformyl-1H,10H-benzo[e]pyrrolo[3,2-g]indole. Proceedings of the Georgian Academy of Sciences, chemical series (Russ), 2010, v.36, №1, pp.21-24.

9. **Самсония Ш.А.**, Каджришвили Д.О., **Чикваидзе И.Ш.** Синтез и антимикробная активность некоторых производных пирролоиндолов. Химико-Фармацевтический Журнал, 2010, т. 44, №12, с.29-32.
10. **Кублашвили Р.И.**, Абдушелишвили И.Г., Кураташвили З.А., Церетели Б.С. Участие аминокислот в реакции Майларда. Известия аграрной науки, 2010, 8, №1, 127-131.
11. **კუბლაშვილი რ.**, ქარქაშაძე ნ. ამინობენზოის მჟავების მონაწილეობა მელანოიდინური პიგმენტის წარმოქმნაში. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მაცნე, 2010, 36, #1, 30–33.
12. **Кублашвили Р.И.**, Каркашадзе Н.Г., Соселиа М.В. Гликозилирование п-аминоацетофенона D-глюкозой и L-рамнозой. Известия национальной академии наук Грузии, серия химическая, 2010, 36, №2, 158.
13. Cherkeshishvili K., **Kublashvili R.**, Giorgadze K. Dehydration of hydrosilylation products of α -glycols containing terminal acetylene bond. Bull. Georgian Nat. Acad. Sci., 2010, 4, No.1, 60-62.
14. Черкезишвили К.И., **Кублашвили Р.И.** Частичное гидрирование кремнийсодержащих α -гликолей с терминальной ацетиленовой связью. Известия национальной академии наук Грузии, серия химическая, 2010, 36, №2, 156-157.
15. Мегрелишвили Н., Чикваивя И., **Самсония Ш.** ИК спектры некоторых производных индола. Труды Международной научно-практической конференции «инновационные технологии и современные материалы» (Work of international scientific-practical conference “Innovative technologies and contemporary materials”). Кутаиси, 2010, с. 360-362.
16. **B. Chankvetadze**, Chiral recognition and enantioseparation mechanisms in capillary electrokinetic chromatography, Chapter in the book edited by A. Berthold “Chiral Recognition in Separation Methods: Mechanisms and applications” Springer Verlag, 2010, pp. 97-152.
17. **B. Chankvetadze**, Poly[3-(3,4-dihydroxyphenyl)glyceric acid] from *Anchusa italica* Retz. Roots, Natural Product Communications, 5(7), 2010, 1091-1095.
18. **B. Chankvetadze**, Monolithic chiral stationary phases for liquid-phase enantioseparation techniques, Chapter in the book “Monolithic silicas –Concepts, synthesis, characterization, modeling and applications in liquid phase separations by E. Machtejevas, N. Tanaka and K.K. Unger (editors), pp.231-248.
19. **B. Chankvetadze**, Reversed phase chiral HPLC and LC/MS analysis with tris(Chloromethylphenylcarbamate) derivatives of cellulose and amylose as chiral stationary phases, Encyclopedia of Chromatography, Edited by Jack Cazes, 2010, 3-rd Edition, v. 1, pp. 419-424.
20. J.N. Aneli, **O.V. Mukbaniani**, E.G. Markarashvili, L.D. Gventsadze. “Sinergistic Effect of Fillers In Composites Based on Phenolformaldehyde Resin”. //Abstracts of Communications of ICCE-18 (International Conference on Composites and Engineering), Hawaii, USA, June 24, 2010.
21. ნ. თაყაიშვილი, მ. გუდავაძე, შ. სიღამონიძე, ნანომილაკები (ნანოტუბულენები) და მათი სინთეზის მეთოდები, საქართველოს ქიმიური ჟურნალი, 10(2), 2010, 231–232.

22. Русия М.Ш., **Чачава Г.Н., Гвердцители М.И.** Новая возможность синтеза моноселеноарсената натрия. Азербайджанский химический журнал. 2010, №3.
23. Khatuna Barbakadze, **Nodar Lekishvili**, Davit Zurabishvili, Giorgi Lekishvili, Badri Arziani, Zurab Pachulia, Iuri Sadaterashvili and Zurab Lomtadze New Biologically Active Multifunctional Adamantane-Containing Compounds. In The Book: “Advanced biologically active polyfunctional compounds and composites for health, cultural heritage and environmental protection”. Editors: Nodar Lekishvili, Gennady Zaikov & Bob Howell. Nova Science Publishers, Inc. New York, Editors: Nodar Lekishvili, Gennady Zaikov & Bob Howell. 2010., Ch.2 Web site: www.novapublishers.com.
24. Oliko Lekashvili, **Nodar Lekishvili**, Davit Zurabishvili, and Levan Asatiani. Synthesis and Transformation of Anemia-Opposite Adamantane derivatives of Ferrocene. In The Book: “Advanced biologically active polyfunctional compounds and composites for health, cultural heritage and environmental protection”. Editors: Nodar Lekishvili, Gennady Zaikov & Bob Howell. Nova Science Publishers, Inc. New York, Editors: Nodar Lekishvili, Gennady Zaikov & Bob Howell. 2010, Ch.3. Web site: www.novapublishers.com
25. **Nodar Lekishvili**, Khatuna Barbakadze, Davit Zurabishvili, Shorena Samakashvili, Zurab Pachulia, Zurab Lomtadze Antibiocorrosive Covers and Conservators Based on New Carbofunctional Oligosiloxanes and Biologically Active Compounds. In The Book: “Advanced biologically active polyfunctional compounds and composites for health, cultural heritage and environmental protection”. Editors: Nodar Lekishvili, Gennady Zaikov & Bob Howell. Nova Science Publishers, Inc. New York, Editors: Nodar Lekishvili, Gennady Zaikov & Bob Howell. 2010., Ch.5. Web site: www.novapublishers.com.
26. Lili Arabuli, **Nodar Lekishvili**, Maia Rusia .Synthesis, Structure and Properties of quaternary arsonium triiodides for antibiocorrosive covers and conservers. In The Book: “Advanced biologically active polyfunctional compounds and composites for health, cultural heritage and environmental protection”. Editors: Nodar Lekishvili, Gennady Zaikov & Bob Howell. Nova Science Publishers, Inc. New York, Editors: Nodar Lekishvili, Gennady Zaikov & Bob Howell. 2010., Ch.2. Web site: www.novapublishers.com.
27. **Nodar Lekishvili**, Mzia Kezherashvili and Giorgi Lekishvili. “Polyfunctional Si–N containing modifiers of industrial polymers: synthesis, properties”(Review). Asian J. Chem. (India), 2010, 22, 6, 4150-4208.
28. T. Zarqua, **J. Kereselidze** and Z. Pachulia. Quantum-chemical description of the influence of electronic effects of proton transfer in guanine-cytosine base pairs, J. Biol. Phys. Chem., 2010, 10, pp.71-73
29. **Чачава Г.Н., Гвердцители М.Г.,** Лаперашвили И.А., Гвердцители М.И. Математика-химическое исследование нормальных алканов в рамках методов пнс- и квази-ПНС-матриц. Georgian Engineering News, 2010, №1 (vol.53), p. 87-88.
30. Г.Г. Отинашвили, **Г. Н. Чачава, М. И. Гвердцители** Алгебра-химическое исследование некоторых алкилзамещенных муравьиных кислот. Химический журнал Грузии. 2010, т.10, №2, с. 166, 167.

31. К.П. Гиоргадзе, Г. Н. Чачава, М. И. Гвердцители. Алгебра-химическое исследование корреляций „структура-свойства” для органогерманий диинодидов. Химический журнал Грузии. 2010, т.10, №2, с. 164, 165.
32. გ. ჩაჩავა, მ. ნადირაშვილი, მ. გვერდწითელი. ზოგიერთი ორგანოჰალოგენმანიუმ ჰიდრიდის მათემატიკურ-ქიმიური გამოკვლევა. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მაცნე. 2010, #2, ტ. 36, გვ. 188, 189.
33. გ. ჩაჩავა, მ. გვერდწითელი, მ. რუსია, ი. ლაფერაშვილი. დარიშახნშემცველი წარმოების ნარჩენებიდან სასაქონლო პროდუქციის მიღება. საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენციის – "ინოვაციური ტექნოლოგიები და თანამედროვე მასალები", 2010, ქუთაისი, გვ. 245-246.
34. გ. ჩაჩავა, მ. გვერდწითელი, მ. რუსია, ი. ლაფერაშვილი. ცანის სამთო-ქიმიური ქარხნის წარმოების ნარჩენების გაუვნებლობის ახალი ხერხის შესახებ. საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენციის – "ინოვაციური ტექნოლოგიები და თანამედროვე მასალები", 2010, ქუთაისი, გვ. 246-248.
35. Т.Ш.Заркуа, Дж.А.Кереселидзе, З.В.Пачулия М.Т.Квараия. Квантово-химическое моделирование механизма образования пептидной связи, Изв. НАН Грузии, серия химическая, 2010, 36, 45-47.
36. M.Tsintsadze, J.Kereselidze, T.Marsagishvili. Quantum-Chemical Study of the Solvent Effect on the Formation Ability of Benzoylhydrazine Complexes with Metals, Bull. Georgia Nat. Acad. Sci., 2010, V. 4, 72-74.
37. Чачава Г.Н., Гвердцители М.И., Новая возможность синтеза моноселеноарсената натрия, Азербайджанский химический журнал, 2010, 3, г. Баку, Национальная Академия Азербайджана.

2010 წელს მიმდინარე საგრანტო პროექტები - ადგილობრივი

1. „ინდოლის ფრაგმენტის შემცველი ახალი სტრუქტურის მქონე ნაერთების სინთეზი და გამოკვლევა“, სამეცნიერო ხელმძღვანელი პროფ. შოთა სამსონია – GNSF/ST07/4-181.
2. „ბიოლოგიურად აქტიური 2-, 5(6)-ადამანტილ და 5(6)-ადამანტოქსიბენზიმიდა ზოლების ახალი წარმოებულები: სინთეზი და კვლევა“ - ხელმძღვანელი ასისტ. პროფ. მარინა ტრაპაიძე – GNSF/ST08/4-413.
3. „დარიშხანის წარმოების ნარჩენების ბაზაზე სასაქონლო პროდუქციის მიღება“ – სამეცნიერო ხელმძღვანელი ასოც. პროფ. ჩაჩავა გიორგი – GNSF/ST09/452 5-220 .
4. „დარიშხანის წარმოების ნარჩენები ადამიანის დაკულტურული მემკვიდრეობის დაცვის და ტექნიკური პროგრესის სამსახურში“ ხელმძღვანელი პროფ. ნოდარ ლევიშვილი – GNSF/ 1-4/17.
5. „ზედაპირულად აქტიური სამკურნალო საშუალებების თავისებურებების გავლენა მათ ფარმაკოკინეტიკურ ურთიერთქმედებაზე“ – სამეცნიერო ხელმძღვანელი ასოც. პროფ. მარინა რუხაძე – GNSF/ 1-4/84

2009-2010 წლის ანგარიში: ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

6. „ელექტრონული კომუნიკაცია ფეროცენულ ცენტრებს შორის ოქრო-რენიუმის ჰეტერომეტალური კლასტერის ბის(ფეროცენილალკინილ) ნაწარმებში“– სამეცნიერო ხელმძღვანელი ავთანდილ ქორიძე – GNSF/#407.

1. დოქტორანტი აკაკი კალატოზიშვილი, პრეზიდენტის სტიპენდია – GNSF/PRES09_123_4-420.

2010 წელს მიმდინარე საგრანტო პროექტები - უცხოური

1. „სილიციუმორგანული პოლიმერ-ელექტროლიტების მიღება ენერჯის შესანახი მოწყობილობებისათვის-ლითიუმის ელემენტებში“ – სამეცნიერო ხელმძღვანელი პროფ. ომარ მუკბანიანი - უკრაინის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების ცენტრი.

პატენტები

1. ო. მუკბანიანი, ჯ. ანელი, ე. მარქარაშვილი, თ. თათრიშვილი. ნაკეთობა დაწნეხილი მცენარეული ნედლეულის საფუძველზე. პატენტი გამოგონებაზე, 2010, 15.
2. ო. მუკბანიანი, ჯ. ანელი, ე. მარქარაშვილი, თ. თათრიშვილი, ნ. მუკბანიანი. ახალი სილიციუმორგანული შემკვრელები ლიგნინ-ცელულოზის შემცველი კომპოზიციური მასალების მისაღებად. გამოგონება 12.11.2010
3. ჯ. ანელი, ო. მუკბანიანი, ე. მარქარაშვილი. ”ოთახის ტემპერატურაზე გამყარებადი მყარი სხეულების ზედაპირების დამცავი დანაფარები”. #12001/01.

გეოგრაფიის დეპარტამენტი

ეროვნული საგრანტო პროექტები

1. “საქართველოში წყალმოვარდნისა და დატბორვის რისკების შეფასება და ინტეგრირებული მართვა თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენებით” # 430 2009-2010 - დ. ნიკოლაიშვილი;
2. “კახეთის მხარის თანამედროვე გეოეკოლოგიური მდგომარეობა და მისი გაჯანსაღების გზები” №GNSF/ST 08/5-438, 2009-11 – გ. დვალაშვილი;
3. ეკოლოგიური მონიტორინგი და არსებული მდგომარეობის შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება სსეფ - 2009-2010;
4. “ურეკი-შეკვეთილის საკურორტო ზონის კომპლექსური ეკოლოგიური და მიკროკლიმატური გამოკვლევა. საიდენტ”საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი. 2008-2010- მ. ელიზბარაშვილი ;
5. “საქართველოს ლანდშაფტების კადასტრი და სამხედრო-გეოგრაფიული შეფასება გის-მეთოდების გამოყენებით, შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი, 2010-2012მ. ელიზბარაშვილი;
6. - “მცინვარ ზოფხიტოს მასის ბალანსის მონიტორინგი”, სსეფ GNSF/ST, 2009-2011რ. გობეჯიშვილი;
7. - ‘საქართველოს ახალი ლანდშაფტური რუკა (გის) მეთოდებით”, სსეფ, 2008-2011ზ. სეფერთელაძე ;
8. „საქართველოს ნიადაგების გამოკვლევა / სისტემატიზაცია ნიადაგის რესურსების მსოფლიო მონაცემთა ბაზის საფუძველზე“ – სესგ #1-8/39, 09.03.10 – ლ. მაჭავარიანი

საერთაშორისო საგრანტო პროექტები

1. სამხრეთ კავკასიაში კლიმატის მოსალოდნელ ცვლილებასთან დაკავშირებით ტყეების ადაპტაციის სტრატეგიის შესამუშავებლად საბაზო ინფორმაციის მომზადება, NoII.C 59/08_II_030_KAUKASUS_K , WWF, #GE0040, BMU, 2009-2010 – ნ.ელიზბარაშვილი

2. დედოფლისწყაროს რაიონის დეგრადირებული ლანდშაფტების აღდგენა: სექტორალური დაგეგმარება, # 089287.7-00100, გერმანიის ტექნიკური თანამშრომლო ბის საზოგადოება (GTZ), 2010-11 – დ. ნიკოლაიშვილი.;
3. “SESAME, ევროპის სამხრეთის ზღვები - ეკოსისტემის ცვლილება” #036949; EU, FP6 , 2006-2011 - კ. ბილაშვილი;
4. “UP-GRADE BS-SCENE „შავი ზღვის სამეცნიერო ქსელის გაუმჯობესება“ # 226592; EU, FP7 2009-2011კ. ბილაშვილი;
5. SEADATANET, „ევროპის საზღვაო მონაცემთა მენეჯმენტი“ #026212; EU, FP6 , 2006-2011კ. ბილაშვილი;
6. EMODNET „ ევროპის საზღვაო დაკვირვებათა ქსელის ქიმიური კომპონენტი “ # 531432, EU, FP7, 2009-2012კ. ბილაშვილი;
7. “თბილისის სამხრეთით - ბოლნისის რაიონში მძიმე მეტალებით გაჭუჭყიანებული სარწყავი ნიადაგების გაუმჯობესების ღონისძიებების შემუშავება”, 2009-2012 – ბ. კალანდაძე
8. “ Analising multiple interrelationships Between enviromental and societal processes in mountainous regions of Georgia. Interdisciplinary research to foster sustainable land use, land development, and quality of life” ,VW ფონდი, 2009-2012 – ბ. კალანდაძე
9. “რეგიონული პროექტის - სამხრეთ კავკასიაში კლიმატის მოსალოდნელ ცვლილებასთან დაკავშირებით ტყეების ადაპტაციის სტრატეგიის შესამუშავებლად საბაზო ინფორმაციის მომზადება”, WWF, BMU, 2009-2011 – ბ. კალანდაძე
10. “Analysing multiple interrelationships between environmental and social processes in Mountainous regions of Georgia – Interdisciplinary research to foster sustainable land use, land development and quality of life” Volkswagen- 2010-2013 –M. Elizbarashvili
- 11.M. “Radon exhalation state in Tbilisi and an estimation of its radiological influence on the population” The Science and Technology Centre in Ukraine, GNSF, 2010-2012–M. Elizbarashvili;
- 12.M. “The Role of Social Capital in Rural Community Development in Georgia” - ACADEMIC SWISS CAUCASUS NET (ASCN), 2010-2012–M. Elizbarashvili;
13. პროექტის - საქართველოში არსებული ბუნების ძეგლების ინვენტარიზაცია და განსახორციელებელი ღონისძიებების დაგეგმვა, WWF, NACRES, 2009-2010–M. Elizbarashvili;
14. “საქართველოს მთიან რეგიონებში გარემოსა და სოციალური პროცესებს შორის მრავალმხრივი ურთიერთკავშირის ანალიზი” AMIES-ს გრანტი (გისენი, გერმანია) და ივ.ჯავახიშვილის სახელმწიფო უნივერსიტეტი – რ. გობეჯიშვილი ;
15. “მდინარე არაგვის აუზის სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასება #24288” , ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკი. 2009-2010 – ვ. ტრაპაიძე.

ინდივიდუალური საგრანტო პროექტები

1. Junior Faculty Development program , ამერიკის განათლების სახელმწიფო დეპარტამენტი, 2010 – M. Elizbarashvili

გეოლოგიის დეპარტამენტი

თუთბერიძე ბეჟანი -1. „Late Cenozoic Volcanism of the Caucasian Movable Belt (Within Georgia), its Geological-Petrological Peculiarities and Geodynamic Conditions of Manifestation“; Earth Sciences (in press)

2.” ПОЗДНЕКАЙНОЗОЙСКИЙ БАЗАЛЬТОВЫЙ УЛКАНИЗМ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КАВКАЗСКОГО СЕГМЕНТА (ЦЧКС) И ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ“; Вулканонология и Сейсмология (in press)

საერთაშორისო რეფერირებად, რეცენზირებად სამეცნიერო ჟურნალებში, სამეცნიერო კონფერენციის სრულ მოხსენებათა კრებულებში (proceedings) გამოქვეყნებული შრომები

ადგილობრივ რეფერირებად, რეცენზირებად სამეცნიერო ჟურნალებში, სამეცნიერო კონფერენციის სრულ მოხსენებათა კრებულებში (proceedings) გამოქვეყნებული შრომები

თუთბერიძე ბეჟანი - *The Structural Position and Conditions of Formation of the Samsari Caldera Volcano (Javakheti Upland, Georgia), Tbilisi, Bulletin of the Georgian national academy of sciences , vol. 4, №2, pp. 122-124, 2010*

ქუთელია გურამი - 1. Табагуа Г., Кутелиа Г., Джахуташვილი М. Эффективность электроразведочных работ при проявлении и прослеживании археологических памятников на территории городища Дманисского района.; Труды института геофизики им. М. Нодия. 64, 2010. Тбилиси

2. Табагуа Г., Кутелиа Г., Джахуташვილი М. Особенности электромагнитных аномалий и археологические причины их возникновения на первой террасе Армазцихе-Багинети; . Труды института геофизики им. М. Нодия. 64, 2010. Тбилиси

ლონლაპე გურამი - "Evolution Peculiarities of the Caucasian Late Cretaceous – Early Paleocene Echinoidea";
Bulletin of the Georgian National Academy of sciences; Georg.Nat. Acad.sci, vol.4, no 2, 2010

აქიმძე კარლო - Позднеплинсбахско- раннеоарский вулканизм Заалазанкой Кахетии; გ.ზარიძისა და
ნ. თათრიშვილის დაბადების 100 წლისთავისადმი მიძღვნილი გეოლოგიის შრომები (in press)

ახალკაციშვილი მარიამი - The Structural Position and Conditions of Formation of the Samsari Caldera Volcano
(Javakheti Upland, Georgia); Bulletin of the Georgian national academy of sciences , vol. 4, №2, Tbilisi, pp. 122-
124