პლაზმონების ურთიერთქმედება გრაფენის 3D ნანო-სტრუქტურებში

გიორგი ქურხული

სადისერტაციო ნაშრომი წარდგენილია ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიზნესის, ტექნოლოგიისა და განათლების ფაკულტეტზე მასალათმცოდნეობის მაგისტრის აკადემიური ხარისხის მინიჭების მოთხოვნის შესაბამისად

ახალი მასალები ნანოელექტრონიკასა და ნანოინჟინერიისთვის

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: გიორგი ვეშაპიძე, პროფესორი

ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი

თბილისი, 2022

განაცხადი

როგორც წარდგენილი სადისერტაციო ნაშრომის ავტორი, ვაცხადებ, რომ ნაშრომი წარმოადგენს ჩემს ორიგინალურ ნამუშევარს და არ შეიცავს სხვა ავტორების მიერ აქამდე გამოქვეყნებულ, გამოსაქვეყნებლად მიღებულ ან დასაცავად წარდგენილ მასალებს, რომელიც ნაშრომში არ არის მოხსენებული ან ციტირებული სათანადო წესების შესაბამისად.

გიორგი ქურხული ----------

12.06.2022

აბსტრაქტი

ამჟამად მრავალი ბიო-ქიმიური რეაქციის შესწავლა ხდება ზედაპირულ პლაზმონურ რეზონანსზე (SPR) დაკვირვებით. მაგრამ როგორც ბოზე ნაწილაკი, პლაზმონების გამოყენება მხოლოდ მოლეკულებზე დაკვირვებით არ შემოიფარგლება. მათი საშუალებით შეიძლება განვითარდეს კვანტური ინფორმაციული სქემები. ამ მიზნისთვის გრაფენის საუკეთესო მასალაა, მაგრამ მის 2D ფირს გააჩნია რიგი შეზღუდვები, ამიტომ გრაფენის 3D სტრუქტურების გამოყენებაა საჭორო. ამ ნაშრომში განხვიხილავ რიგ კვლევას გრაფენის 3D სტრუქტურების განვითარების მიმართულებით, 3D გრაფენის ნანო ცილინდრებზე დაფუძნებულ სხვადასხვა გეომეტრიის მქონე სტრუქტურებს, მათი შექმნის საფეხურებსა და შესაძლო იმპლემენტაციას კვანტურ ინფორმაციულ სქემებში.

ძირითადი საძიებო სიტყვები: 3D გრაფენი, პლაზმონები, ნანოცილინდრი

Abstract

Currently lots of bio-chemical reactions are studied by observing surface plasmon resonance (SPR). However, as a bosonic particle, plasmon usage is not restricted by only observing molecules. Using plasmons quantum informational schemes can be developed. For this goal, Graphene is the best material to be implemented, however, its 2D film has set of restrictions, and therefore, it is necessary to use Graphene 3D structures instead. In this thesis there will be discussed set of researches concerning 3D Graphene structure assembly, 3D Graphene nanocylinder-based structures with different geometries, their assembly steps and their perspective in quantum informational schemes.

Key Words: 3D Graphene, Plasmon, Nanocylindre

მადლობა

მადლობას ვუხდი ჩემს ხელმძრვანელს, პროფესორ გიორგი ვეშაპიძეს, კვლევის პერიოდში გაწეული დახმარებისა და RWTH Aachen University-ში ჩემი რეკომენდირებისთვის.

RWTH Aachen University-ის ელექტროინჟინერიის მასალების ინსტიტუტი I-ის (IWE1) დოქტორ ვივეკ პაჩაურს მადლობას ვუხდი გერმანიაში კვლევის ფარგლებში გაწეული მხარდაჭერისა და მეთვალყურეობისთვის.

მინდა მადლობა გადავუხადო IWE1-ის დოქტორანტ დანიელე სტორელს გრაფენის მშრალი გადატანის ექსპერიმენტში შეტანილი წვლილისთვის.

და ბოლოს, მადლობას ვუხდი გერმანიის აკადემიური გაცვლის სამსახურს (DAAD), რომლის საშუალებითაც მომეცა IWE1-ის ლაბორატორიებში კვლევის ჩატარების შესაძლებლობა.