

ოპტიკური სოლიტონების გავრცელება და ურთიერთქმედება არაერთგვაროვან გარემოში

ოლეგ ხარშილაძე*, ***, ხათუნა ჩარგაზია***, * ჯემალ
როგავა***, ვასილ ბელაშოვი**, გაეტანო ზიმზარდო****

*ფიზიკის დეპარტამენტი, ივ. ჯავახიშვილის სახელობის
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი,
საქართველო,

**ყაზანის ფედერალური უნივერსიტეტი, ყაზანი რუსეთი,

***ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის
ინსტიტუტი, ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო,

****მ. ნოდიას სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტი,
დეპარტამენტი, ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო,

*****კალაბრიის უნივერსიტეტი, იტალია
oleg.kharshiladze@gmail.com

სოლიტონების არაწრფივი დინამიკა განსაკუთრებით
საინტერესოა მათი ურთიერთქმედების თვალსაზრისით.
ანალიზურად მიღებული სოლიტონები ურთიერთქმედებენ
ერთმანეთთან დრეკადი სახით. საინტერესოა არადრეკადი
ურთიერთქმედებების შესაძლებლობის გამოკვლევა. ეს
ამოცანა შეესაბამება სოლიტონების მართვის პრობლემას,
რომელიც აქტუალურია ოპტიკურ გავშირგაბმულობაში. ამ
თვალსაზრისით აუცილებელია დისპერსიული და
არაწრფივობის არაერთგვაროვნებების, გარემოს
პარამეტრების არასტაციონალურობის გავლენის შესწავლა
სოლიტონების გავრცელებაზე. ამოცანა დაიყვანება
სინათლის ველის ამპლიტუდისთვის შრედინგერის
არაწრფივ განტოლებაზე სივრცულ კოორდინატზე და
დროზე დამოკიდებული კოეფიციენტებით.

ჩატარებული რიცხვითი მოდელირებისათვის გამოყენებული იყო ფიზიკური წევრების მიხედვით განტოლების გახლეჩის ფურიე მეთოდი, რომელშიც გათვალისწინებულია კოეფიციენტების არაერთგვაროვნება. განტოლება გაყოფილია ორ წრფივ და არაწრფივ ნაწილად და ცალ-ცალკეა განხილული დისპერსიული და არაწრფივი ეფექტები და შესაბამისი ოპერატორები ჩათვლილია კომპუტატურებად. რიცხვითი ექსპერიმენტებით ნაჩვენებია, რომ გარემოს არაერთგვაროვნება ცვლის სოლიტონების და სხვა სინათლის იმპულსების ამპლიტუდებს, მათი გავრცელების სიჩქარეებს, მათ რაოდენობას, რაც განპირობებულია არაერთგვაროვან გარემოში მათი არადრეკადი ურთიერთქმედებით. გარემოს არასტაციონარობა ცვლის იმპულსის ფორმას და მის სპექტრალურ თვისებებზე ახდენ გავლენას. გარემოს პარამეტრების მოდულაციის ცვლილებით შესაძლებელია სოლიტონების მიზიდვა - განზიდვის არადრეკადი ურთიერთქმედების ხასიათის ცვლილება. მოდელირებით ნაჩვენებია ოპტიკური სოლიტონების გახლეჩის და შეერთების ეფექტები.

ნაშრომი შესრულებულია შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტის No FR17_252 მხარდაჭერით.