

კოჰერენტული და ქაოსური გრიგალური შემფოთებების არაწრფივი დინამიკა ფიზიკურ და ფურიე სივრცეში

ლუკა ბურდილაძე^ა გიორგი ჩაგელიშვილი^ბ

ელ-ფოსტა: luka.burdiladze108@ens.tsu.edu.ge

^ა ფიზიკის დეპარტამენტი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ი. ჭავჭავაძის გამზირი 1 თბილისი, 0179 საქართველო

^ბ მ. ნოდის სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტი, თსუ, 1, ალექსიძის ქ. თბილისი 0160, საქართველო

ნაშრომში განხილულია კოჰერენტული და ქაოსური შემფოთებების არაწრფივი დინამიკა ორგანოზომილებიან ჰიდროდინამიკურ წანავლებით დინებებში [1]. შესწავლილია წრფივი და არაწრფივი პროცესების ურთიერთხემოქმედება თვითორგანიზებადი პროცესების დროს. აქცენტი გაკეთებულია არაწრფივობის როლზე კოჰერენტული და ქაოსური გრიგალების თვითშენარჩუნების პროცესში. თავდაპირველად მოყვანილია ტურბულენტობის სპექტრის კლასიკური თეორია, კოლმოგოროვის მიდგომა [2], რომელიც მკაცრად სამართლიანია იზოტროპული ტურბულენტობისათვის ფურიე/სპექტრალური სივრცის ინერციულ არეში. ამის შემდეგ ორგანოზომილებიანი, უკუმშვადი, ბლანტი სითხის განტოლებებით მიღებულია შემფოთებებისთვის სპექტრალური ენერჯის განტოლება წანაცვლებითი დინების არსებობის გათვალისწინებით და გაანალიზებულია განტოლების თითოეული წევრის შინაარსი. განტოლებები რიცხვითად ამოხსნილია სამი ტიპის შემფოთებისთვის: ციკლონი, ანტიციკლონი და სტოქასტური. თითოეული ტიპის შემფოთებისთვის მიღებული ამონახსნებით აგებულია შემფოთებების ენერჯია, არწრფივი წევრი, რეინოლდის დამაბულობები და სხვა წრფივი პროცესები სპექტრალურ სიბრტყეზე დროის ნებისმიერ მომენტში. ჩატარებულია თითოეული ამ წევრის დინამიკის ანალიზი. ნაჩვენებია არაწრფივობით გამოწვეული სპექტრალური ენერჯის განივი კასკადის არსებობა. ანტიციკლონური შემფოთებისთვის სრული ენერჯია მონოტონურად ზრდადია (რიცხვითი თვლის განმავლობაში), რაც გამოწვეულია არაწრფივობის დადებითი უკუკავშირით. ციკლონური და ქაოსური შემფოთებებისთვის სრული ენერჯია ოსცილირებადია, რაც არაწრფივი წევრის უკუკავშირის ნიშნის მონაცვლეობით არის გამოწვეული. სრული ენერჯის ზრდის დროს უკუკავშირი დადებითია, კლების დროს - უარყოფითი. ამ საკითხების გასააზრებლად მოხდა ენერჯის რადიალური და განივი კასკადის ინტესივობების რიცხვითი გამოთვლა ფურიე სიბრტყეზე ტალღური რიცხვის სხვადასხვა დიაპაზონების წრიულ რგოლებში.

ბიბლიოგრაფია:

[1] W Horton, J-H Kim, GD Chagelishvili, JC Bowman, and JG Lominadze. Angular redistribution of nonlinear perturbations: A universal feature of nonuniform flows. *Physical Review E—Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics*, 81(6):066304, 2010.

[2] Andrey Nikolaevich Kolmogorov. The local structure of turbulence in incompressible viscous fluid for very large reynolds. Numbers. In *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 30:301, 1941.