

სინქრონიზაციის ეფექტები რთული არაწრფივი სისტემების ურთიერთქმედებისას

მარიამ მარტიაშვილი

ხელმძღვანელი: ასოც. პროფ. ოლეგ ხარშილაძე

ელ-ფოსტა: mariam.martiashvili971@ens.tsu.edu.ge

ფიზიკური პროცესების მოდელირების სასწავლო-სამეცნიერო სტუდენტური ლაბორატორია, ფიზიკის დეპარტამენტი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ანოტაცია

სტოქასტური რეზონანსი (SR) წარმოადგენს ფენომენს, რომლის დროსაც არაწრფივ სისტემაში თეთრი ხმაურის ოპტიმალური დონის დამატებით შესაძლებელია ისეთი სუსტი სიგნალის გაძლიერება, რომლის დაფიქსირებაც სენსორს მანამდე არ შეეძლო. ხმაურის ფართო სპექტრიდან გარკვეული ენერგიის გადაცემით იზრდება სიგნალი-ხმაურის თანაფარდობა, რაც თავდაპირველ სიგნალს უფრო თვალსაჩინოს ხდის. ეს ეფექტი ხშირად გამოიყენება არაწრფივ, ბისტაბილურ სისტემებში. ნაშრომში ასევე განხილულია სინქრონიზაციის არსი და მნიშვნელობა. რიცხვითი სიმულაციების საშუალებით ნაჩვენებია სიხშირული სინქრონიზაცია ვან დერ პოლის მოდელში და ფაზური სინქრონიზაცია ადლერის განტოლებაში.

გარდა ამისა, ვეივლეტ-კოჰერენტულობის ანალიზმა გამოავლინა დროითი და სიხშირული დამოკიდებულება მზის აქტივობის ინდექსებსა (მზის ლაქების რაოდენობა, 10.7 სმ რადიოგამოსხივება) და დედამიწის მაგნიტურ ველს შორის. მაღალი კოჰერენტულობის პერიოდები ემთხვევა მზის მაქსიმუმის ფაზებს, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ მზის აქტივობა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს დედამიწის მაგნიტოსფეროზე. მიღებული შედეგები ადასტურებს, რომ მზის ციკლური ცვლილებები განაპირობებს გეომაგნიტურ რხევებს და ნათლად აჩვენებს მზისა და დედამიწის მაგნიტურ ველებს შორის არსებულ მჭიდრო დინამიკურ კავშირს.

საკვანძო სიტყვები: სტოქასტური რეზონანსი, სიხშირული სინქრონიზაცია, ფაზური სინქრონიზაცია, ვან დერ პოლის მოდელი, ადლერის განტოლება, ვეივლეტ-კოჰერენტულობა, მზის აქტივობა, გეომაგნიტური რხევები

ლიტერატურა

- [1] Henry D. I. Abarbanel, Nikolai F. Rulkov, and Mikhail M. Sushchik. Generalized synchronization of chaos: The auxiliary system approach. *Physical Review E*, 53(5):4528–4535, 1996. doi: 10.1103/PhysRevE.53.4528.
- [2] V S Afraimovich, N N Verichev, and M I Rabinovich. Synchronization in chaotic systems. *Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Radiofiz.*, 29:795–803, 1986. In Russian; English translation: *Radiophysics and Quantum Electronics*, 29(9), 795–803.
- [3] Apostolos Argyris, Dimitris Syvridis, Laurent Larger, Valerio Annovazzi-Lodi, Pere Colet, Ingo Fischer, Jordi García-Ojalvo, Claudio R. Mirasso, Luis Pesquera, and Kenneth A. Shore. Chaos-based communications at high bit rates using commercial fibre-optic links. *Nature*, 438(7066):343–346, 2005.
- [4] Fred Attneave. Applications of information theory to psychology: A summary of basic concepts, methods, and results. *American Journal of Psychology*, 84(3):307–349, 1971.