

**უდს ელექტრომაგნიტური ტალღების არაწრფივ გრიგალურ სტრუქტურებად  
თვითორგანიზაციის მოდელირება წანაცვლებით დინებებთან ურთიერთქმედებისას  
გეოკოსმოსურ გარემოში**

**ოლეგ ხარშილადე**, ხათუნა ჩარგაზია

[oleg.kharshiladze@gmail.com](mailto:oleg.kharshiladze@gmail.com)

ფიზიკის დეპარტამენტი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა  
ფაკულტეტი, ივ.ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,  
ჭავჭავაძის გამზ. 3, თბილისი 0179

განხილულია ულტრა დაბალი სიხშირის (უდს) ელექტრომაგნიტური ტალღური სტრუქტურების გენერაციის ფიზიკური და მათემატიკური მოდელი და შემდგომი წრფივი და არაწრფივი ევოლუციის სცენარი გეოკოსმოსურ (იონოსფერო, მაგნიტოსფერო) გარემოში მათი წანაცვლებით დინებებთან ურთიერთქმედებისას, რომელიც თავის მხრივ წარმოადგენს გარემოში ენერგიის გადანაწილების ახალ მექანიზმს. შესწავლილია იონოსფეროსა და მაგნიტოსფეროს სხვადასხვა რეგიონებში არაწრფივ ძლიერად ლოკალიზებულ გრიგალურ სტრუქტურებად (მონოპოლური და დიპოლური გრიგალები, გრიგალების ჯაჭვი) თვითორგანიზაცია. გეოკოსმოსურ პლაზმურ გარემოში ხშირად დაიმზირება გრიგალები კოსმოსური თანამგზავრების მიერ, მაგალითად, მაგნიტოსფეროს კუდში და გარდამავალ არეში. დიდმასშტაბიანი გრიგალური სტრუქტურების ზომები შეესაბამებიან ტურბულენტობის ინჟექციების ზომას. ამიტომ მათი წარმოშობის მიზეზების გააზრება მნიშვნელოვანია გეოკოსმოსურ გარემოში ენერგიის გადანაწილების თვალსაზრისით. ნაშრომში (Keiling et al., J. Geophys. Res., 114, A00C22 (2009), doi:10.1029/2009JA014114) THEMIS სატელიტურმა მისიამ მაგნიტოსფეროს კუდში გამოავლინა გრიგალები, დაკავშირებული ქვეშტორმით განპირობებული პლაზმის დინების სიჩქარის ძლიერ წანაცვლებასთან, რომელსაც გააჩნია შეუღლებული გრიგალები იონოსფეროში. THEMIS შ სატელიტურმა მისიის მონაცემების ანალიზმა აჩვენა, რომ ძირითად გრიგალებს თან ახლავს სხვებიც, რომლებიც ქმნიან გრიგალურ ჯაჭვს. აღნიშნული პროცესების კომპიუტერული მოდელირება მოითხოვს კერძოწარმოებულებიანი არაერთგვაროვანი განტოლებათა სისტემის ამოხსნას იაკობიანის ძლიერი არაწრფივი წევრით. კოეფიციენტების არაერთგვაროვნება განპირობებულია დინების წანაცვლებით გავრცელების მართობული მიმართულებით. განხილულია გაუსის ტიპის არაერთგვაროვანი დინებები, რომელიც ჩნდება მაგნიტოსფეროს კუდში ეკვატორულ სიბრტყეში მაგნიტური ველის ძალწირების გადაერთებისას (BBF – Bursty Bulk Flow). მიღებულია მოდელირების შედეგები ორგანზომილებიან შემთხვევაში. მოდელირების შედეგები კარგ თანხვედრაშია დინების და მაგნიტური ველის სატელიტურ გაზომვებთან.