

რეზიუმე

მზის ქარის პლაზმისა და დედამიწის მაგნიტური ველის ურთიერთქმედება განსაკუთრებით აქტუალურია, რადგანაც წარმოადგენს ბუნებრივ გარემოში მიმდინარე გლობალურ ენერგეტიკულ პროცესს. მზის ფოტოსფეროდან გამოფრქვეული მეტად გაიშვიათებული პლაზმური ნაკადი, მზის ქარი, დედამიწის მაგნიტოსფერო და მისი მთავარი რადიაციული სარტყელი, იონოსფერო, აყალიბებენ ერთიან სისტემას, რომელშიც უწყვეტად ხდება ელექტრომაგნიტური ენერჯის გადაცემა მზის ქარიდან დედამიწაზე.

სადისერტაციო ნაშრომის მიზანი მდგომარეობს დედამიწის მაგნიტოსფეროს დღის მხარის საზღვარზე მაგნიტური ველის ტოპოლოგიური თავისებურებების შესწავლაში და მაგნიტოჰიდროდინამიკურ სასაზღვრო ფენაში მაგნიტური ველის ინდუქციის არაერთგვაროვანი განაწილებით გამოწვეული მაგნიტოგრადიენტული ტალღების მახასიათებელი სპექტრის შეფასებაში. მზის ქარის პლაზმის დინამიკასთან დაკავშირებული კონკრეტული ამოცანების განხილვისას გამოყენებულია მაგნიტოჰიდროდინამიკური (მჰდ) მიახლოება, ხოლო პლაზმის ელექტრული გამტარებლობის ცვლილების ეფექტები შეფასებულია კინეტიკურ მიახლოებაში, ანომალური წინაღობის საგდევის თეორიის მიხედვით.

სადისერტაციო ნაშრომში აგებულია რამდენიმე ორიგინალური მოდელი, რომელთა საშუალებითაც შესაძლებელია თანამედროვე რიცხვითი ექსპერიმენტების თეორიული ინტერპრეტაცია. მათი შედეგები შეიძლება მნიშვნელოვანი აღმოჩნდეს თერმობირთვული სინთეზის ლაბორატორიული მოდელირების დროს განვითარებული დისიპაციური ეფექტების ფიზიკური არსის გაგებისათვის. პირველი თავის პირველ პარაგრაფში ზოგადად განხილულია მაგნიტური ჰიდროდინამიკის განტოლებათა სისტემა. მეორე პარაგრაფში მოცემულია ამ განტოლებების გამარტივებული ფორმები და მათი განუზომელ სახეზე დაყვანის სქემა, აგრეთვე მჰდ დინებების მსგავსების ძირითადი განუზომელი პარამეტრები. აქვე მოცემულია დედამიწის მაგნიტური სასაზღვრო ფენის, ე.წ. მაგნიტოპაუზის, თეორია და მისი შესაბამისი განტოლებები. I თავის მესამე პარაგრაფში მოკლედ განხილულია შვეიცის მიმდევრობითი მიახლოების მეთოდი და შეფასებულია მისი ეფექტურობა სხვადასხვა ტიპის სასაზღვრო ფენების ამოცანების ანალიზური ამონახსნების მიღების თვალსაზრისით.

მეორე თავის პირველი პარაგრაფი ეხება მზის ქარის მაგნიტური სიბლანტის პრობლემას. მოცემულ სუბსტანციას მაგნიტოსფეროსთან ურთიერთქმედებამდე გააჩნია პრაქტიკულად იდეალური ელექტრული გამტარებლობა, მაგრამ, თუ ამ პარამეტრის სიდიდის შესაფასებლად გამოვიყენებთ სპიტცერის ცნობილ ფორმულას, სამართლიანს აბსოლუტურად იონიზირებული გაზისათვის, მივიღებთ, რომ მზის ქარი საპლანეტათაშორისო სივრცეში არ წარმოადგენს იდეალურად გამტარ გარემოს, რაც ნიშნავს, რომ მას გააჩნია გარკვეული მაგნიტური სიბლანტე. ანომალური წინაღობის საგდევის კინეტიკური თეორიის თანახმად, პლაზმის მაგნიტური სიბლანტის ანომალური ზრდა დაკავშირებულია იონურ-ბგერითი არამდგრადობის აღძვრასთან. სადისერტაციო ნაშრომში შედარებულია საგდევის თეორიით მიღებული მზის ქარის პლაზმის ანომალური მაგნიტური სიბლანტე, მდგარი ზონის ირგვლივ აზიმუტალური მაგნიტური ველის მოდელის გამოყენებით მიღებულ მის სიდიდესთან. აღმოჩნდა, რომ მაგნიტოჰიდროდინამიკური წონასწორობის პირობა მდგარი ზონის საზღვარზე მოითხოვს ისეთივე სიდიდის მაგნიტურ სიბლანტეს, როგორსაც იძლევა საგდევის თეორია. მეორე პარაგრაფში განხილულია მაგნიტური სიბლანტის იმპულსური ცვლილების ეფექტი არასტაციონარულ მერიდიონალურ მაგნიტურ სასაზღვრო ფენში,

რომელთანაც გაიგივებულია მაგნიტოკაუზა მაგნიტოსფეროს მერიდიონალურ კვეთაში.

მესამე თავის პირველ პარაგრაფში მოცემულია მაგნიტოსფეროს კრიტიკულ წერტილში ანიჰილაციის შედეგად საპლანეტათაშორისო მაგნიტური ველისა და გეომაგნიტური ველის სასაზღვრო ძალწირების გადაერთების მოვლენის მოდელი, აგებული ალგებრული მრუდების თეორიის გამოყენებით. მაგნიტური ველის მიღებული ტოპოლოგიური სურათის მიხედვით, განსხვავებით სხვა ცნობილი მოდელებისაგან, გადაერთების ევექტის ინიციაციისათვის აუცილებელი არ არის მაგნიტოსფეროს საზღვრის ეროზია და, შესაბამისად, შიდა მაგნიტოსფერული სტრუქტურების შეშფოთება. მესამე თავის მეორე პარაგრაფში მოცემულია მაგნიტოსფეროს წინამდებარე მდგარი ზონის ზედაპირზე მაგნიტური ველის ძალწირების ხრახნისებური ტოპოლოგიური მოდელი, რომლის საფუძველია მდგარი ზონის წვეროს გაიგივება განსაკუთრებულ წერტილთან. ამ მოდელის მიხედვით შესაძლებელია საპლანეტათაშორისო მაგნიტური ველის ძალწირის გახლეჩა მდგარი ზონის წვეროში, საიდანაც გამომდინარეობს ტოპოლოგიური მსგავსება წვეროს მქონე მაგნიტურ ზედაპირსა და კრიტიკული წერტილის მქონე ზედაპირის ლამინარული სითხით გარსდენის დროს ჩამოყალიბებულ ჰიდროდინამიკურ სტაგნაციის ზონას შორის. ამ თავის მესამე პარაგრაფში, მკვდ განტოლებათა სისტემის საფუძველზე, მცირე შეშფოთებების მეთოდით, მაგნიტოსფეროს წინამდებარე მდგარი ზონის მოდელის ჩარჩოებში, წრფივ მიახლოებაში მიღებულია მზის ქარის პარამეტრების შეშფოთების შედეგად გენერირებული მკვდ ტალღების მახასიათებლები. შედეგები მიღებულია, როგორც იდეალურად გამტარი, ასევე დისიპაციური პლაზმისათვის, კუმშვადობის ფაქტორის გათვალისწინებით, როცა შეშფოთება ვრცელდება მდგარი ზონის სიმეტრიის ღერძის მიმართულებით.

მესამე თავის ბოლო, მეოთხე პარაგრაფში განხილულია მაგნიტოსფეროს ფოკალურ არეში როსბის ტიპის მაგნიტოგრაფიული ტალღების გენერაციის პრობლემა. პირველად, აღნიშნული ტალღების მახასიათებელი პარამეტრები და სიხშირული სპექტრი მიღებულია ამ არეში მაგნიტური ველის როგორც წრფივი, ასევე არაწრფივი განაწილებისათვის.