Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0220U101691

Державний реєстраційний номер: 0117U001982

Відкрита

Дата реєстрації: 18-02-2020

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження турбулентних та хвильових процесів в передспалаховій хромосфері активної області Сонця. Дослідження процесів розповсюдження МГД-збурень в сонячних магнітних трубках.

Початок етапу: 05-2017

Закінчення етапу: 12-2017

Вид звітного документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут космічних досліджень НАН України та НКА України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 22971655

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: 03680, м. Київ-187, пр. Глушкова, 40 корп. 4/1, м. Київ, Київська обл., 03680, Україна

Телефон: 266-41-24

Інше: 266-41-24

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380442350981

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: http://nas.gov.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір з МОН, іншими центральними органами виконавчої влади

КПКВК: 6541030

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 95 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Дослідження хвильових і турбулентних процесів в плазмі ближнього космосу

Назва роботи (англ)

Investigation of wave and turbulent processes in near space plasma

Реферат (укр)

Продемонстровано, що похилі збурення, які поширюються під кутом щодо вектора швидкості середовища, відіграють домінуючу роль при розвитку нестійкості Кельвіна-Гельмгольця. Відзначено, що генерація великої кількості стійких МГД-мод на межі розділу плазми може призвести до реалізації турбулентного стану плазми, якій спостерігається в хвості магнітосфери Землі з космічних апаратів. З метою передбачення короткострокового прогнозу спалахів на Сонці, які відіграють важливу роль у формуванні космічної погоди, досліджено процес виникнення та розвитку низькочастотної нестійкості кінетичних альвенівських та кінетичних іонно-звукових хвиль в плазмі сонячних магнітних петель. Запропоновано концепцію виникнення глобальних гідродинамічних течій речовини і генерації глобальних магнітних полів в сонячній конвективній зоні. Отримані результати про широтну еволюцію поверхневих зональних течій гарно корелюють з поведінкою глибинних зональних течій, отриманих в результаті обробки спостережуваних даних з космічних апаратів. Досліджено перенесення частинок поперек постійного магнітного поля випадковим ізотропним електричним полем зі скінченним часом кореляції, а також анізотропним статичним випадковим електричним полем. Запропонований підхід може бути корисним для опису процесів перенесення протонів в магнітосфері Землі.

Реферат (англ)

It is shown that the perturbed perturbations propagating at an angle with respect to the velocity vector of the medium play a dominant role in the development of Kelvin-Helmholtz instability. It is noted that the generation of a large number of stable MHD modes at the interface of the plasma can lead to the realization of the turbulent state of the plasma, which is observed in the tail of the Earth's magnetosphere from spacecraft. In order to predict the short-term prediction of solar flares that play an important role in the formation of space weather, the process of occurrence and development of low-frequency instability of kinetic Alven and kinetic ion-sound waves in the plasma of solar magnetic loops is investigated. The concept of occurrence of global hydrodynamic fluxes of matter and generation of global magnetic fields in the solar convective zone is proposed. The results obtained on the latitudinal evolution of surface zonal currents correlate well with the behavior of the deep zonal currents obtained as a result of processing the observed data from spacecraft. The transfer of particles across a constant magnetic field by a random isotropic electric field with a finite correlation time and an anisotropic static random electric field is investigated. The proposed approach may be useful for describing the processes of proton transfer in the Earth's magnetosphere.

Індекс УДК: 532;533;536;538.9, 532.9,533.9,51-7

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.17

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): науковий звіт

Назва продукції (англ): scientific report

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: космічні дослідження

Опис продукції (укр): Продемонстровано, що похилі збурення, які поширюються під кутом щодо вектора швидкості

середовища, відіграють домінуючу роль при розвитку нестійкості Кельвіна-Гельмгольця. Відзначено, що генерація великої кількості стійких МГД-мод на межі розділу плазми може призвести до реалізації турбулентного стану плазми, якій спостерігається в хвості магнітосфери Землі з космічних апаратів. Досліджено процес виникнення та розвитку низькочастотної нестійкості кінетичних альвенівських та кінетичних іонно-звукових хвиль в плазмі сонячних магнітних петель. Запропоновано концепцію виникнення глобальних гідродинамічних течій речовини і генерації глобальних магнітних полів в сонячній конвективній зоні. Досліджено перенесення частинок поперек постійного магнітного поля випадковим ізотропним електричним полем зі скінченним часом кореляції, а також анізотропним статичним випадковим електричним полем.

Соціально-економічна спрямованість НТП: розробка для НАНУ "Дослідження хвильових і турбулентних процесів в плазмі ближнього космосу "

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ІКД НАН України та ДКА України

Споживачі продукції: Україна

Перспективні ринки: бизьке та дальне зарубіжжя

Права інтелектуальної власності: В Україні

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Rapoport, Yu. G., O. K. Cheremnykh, V. V. Koshovy, M. O. Melnik, O. L. Ivantyshyn, R. T. Nogach, Yu. A. Selivanov, V. V. Grimalsky, V. P. Mezentsev, L. M. Karataeva, V. N. Ivchenko, G. P. Milinevsky, V. N. Fedun, and E. N. Tkachenko. Ground-Based Acoustic Parametric Generator Impact on Atmosphere and Ionosphere in Active Experiment, Annales Geophysicae, 2017, V.35. P.53-70, doi:10.5194/angeo-35-53-2017.

2. O. Cheremnykh, V. Fedun, A. Kryshtal, and G. Verth. Incompressible magnetohydrodynamic modes in the thin magnetically twisted flux tube. // A&A. - 2017. - DOI: https://doi.orq/10.1051/0004-6361/201629863.

3. Черемных С. О. Дискретные УНЧ моды в магнитосфере Земли вблизи минимума альфвеновской частоты / С. О. Черемных, И. Т. Жук // Кинематика и физика небесных тел. – 2017. – Т. 33, №1. – С. 38-54.

4. O.K. Cheremnykh, A.N. Kryshtal, A.A. Tkachenko. Kink mode m = 1 in a thin plasma filament with discontinuous vertical magnetic field. Kinematics and Physics of Celestial Bodies, 2017, Vol. 33, No. 3, pp. 95–110.

5. Кришталь О.Н., Войцеховська А.Д., Герасименко С.В., Черемних О.К. “Влияние мелкомасштабной бернштейновской турбулентности на дисперсию низкочастотных волн в предвспышечной хромосфере активной области на Солнце” // “Кинематика и физика небесных тел” . – 2017.- 33, N4. - С.3-28.

6. O.Cheremnykh, V.Fedun, Y.Ladikov-Roev, G.Verth. On the Stability of Incompressible MHD Modes in Magnetic Cylinder with Twisted Magnetic Field and Flow // The Astrophysical Journal 866 (2), 86 (2018)

7.L.V.Kozak, B.A.Petrenko, A.T.Y.Lui, E.A.Kronberg, E.E.Grigorenko, A.S.Prokhorenkov. Turbulent processes in the Earth’s magnetotail: spectral and statistical research // Ann. Geophys., 36, 1303–1318, 2018

8.O.Cheremnykh, S.Cheremnykh, L.Kozak and E.Kronberg. Magnetohydrodynamic waves and the Kelvin-Helmholtz instability at the boundary of plasma mediums // Physics of Plasmas, 25, 102119 (2018)

9.O.K.Cheremnykh, A.N.Kryshtal, A.A.Tkachenko. Kink mode m=1 in magnetic tube with discontinuous magnetic field // Advances in Space Research 61 (2), 603-610, 2018)

10.О.М. Черняк, В.І. Засенко Перенесення замагнічених частинок у випадковому електричному полі // Космічні дослідження в Україні Звіт до COSPAR, 47-51, Академперіодика, ISBN 978-966-02-8589-7 (2018)

11. O. Cherniak, V.I. Zasenko. Particle subensembles in random field with finite correlation time // Problems of Atomic Science and Technology.- 2019.- 119. – p. 61-63.

12. А.Н.Кришталь, А.Д.Войцеховская, С.В.Герасименко. Низкочастотные кинетические волны в плазме магнитных петель на ранней стадии вспышечного процесса в активной области // Кинематика и физика небесных тел. – 2019. - Т.35,N3. - с.3-33

13. О.К. Черемных, С.О. Черемных, Л.В. Козак, Е.А. Кронберг. Неустойчивость Кельвина-Гельмгольца и магнитногидродинамические моды на границе геомагнитного хвоста // Космическая наука и технология. – 2019.- 25 (2). – с. 43-59

14. О.О. Логінов, В.Н. Криводубський, О.К. Черемних. Генерація радіального магнітного поля Сонця глобальними гидродинамічними течіями // Кинематика и физика небесных тел. – 2020 (подана до друку)

15. A. Kryshtal, A. Voitsekhovska, O. Cheremnykh, G. Verth, V. Fedun. Generatio of low-frequency kinetic wave at the footpoints of preflare coronal loops // The Astophys. Jour. – 2020 (подана до друку)

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 100

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Войцеховська Анна Дмитрівна (к. ф.-м. н.)

Кришталь Олександр Нектарійович (д. ф.-м. н.)

Черемних Олег Костянтинович (д. ф.-м. н.)

Черемних Сергій Олегович (к. ф.-м. н.)

Черняк Олександр Миколайович (к. ф.-м. н.)

Керівник організації:

Федоров Олег Павлович

Керівники роботи:

Черемних Олег Костянтинович (д. ф.-м. н., професор)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.