

Коротка інформація щодо виконання Відділом космічної плазми теми

## **ІДЕНТИФІКАЦІЯ І МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ У БЛИЖНЬОМУ КОСМОСІ**

(1030, 2019-2023 рр. )

Звіт 140 с., 29 рисунків, 8 таблиць, 203 посилань.

Опубліковано 74 роботи: 1 підручник, 60 статей (з них 15 з квантилем Q1 та Q2), 13 тези конференцій.

**Об'єкт дослідження** – процеси у ближньому космосі.

**Мета дослідження** – оновлення існуючих уявлень про близький космос як про складну відкриту нелінійну систему, що може бути модельована та досліджена шляхом застосування сучасних методів обчислювальної математики, аналізу та інтерпретації спостережуваних процесів на Сонці, в магнітосфері та іоносфері Землі.

**Методика дослідження** – методи теоретичної та математичної фізики, теоретичне моделювання, чисельні методи, обробка даних супутникових спостережень, спектральний аналіз, мультифрактальний та вейвлет-аналіз, статистичний аналіз.

**Результати та їх новизна:** Розроблено теоретичні моделі акустико-гравітаційних хвиль у верхній атмосфері Землі, що враховують особливості реальної атмосфери (в'язкість, обертання атмосфери, вітрові течії). Здійснено верифікацію розроблених моделей за даними вимірювань космічних апаратів.

Доведено, що наявність екрануючого поверхневого струму приводить до стабілізації ( $m = 1$ ) гвинтової нестійкості магнітних джгутів в умовах сонячної корони.

Показано можливість появи кінетичних альфвенівських хвиль і кінетичних іонно-звукових хвиль у передспалаховій плазмі активної області. Показано, що поява цих хвиль можлива у межах розвитку непучкових нестійкостей, тобто без припущення про інжекцію в атмосферу Сонця пучка релятивістських заряджених частинок.

Викладено гідродинамічну модель сонячного магнітного циклу, що використовує геліосейсмологічні дані про диференціальне обертання конвективної зони Сонця та розраховані гідродинамічні глобальні течії плазми.

Знайдено інкременти нестійкості акустико-гравітаційних хвиль в квазіізотермічній атмосфері з випадковим вертикальним профілем температури.

Знайдено тривимірні вихорові дипольні солітони у самогравітуючих системах та показано, що вони є стійкими.

За даними європейського космічного апарату «Кластер-II» проведено комплексний аналіз турбулентних і хвильових процесів у хвості магнітосфери Землі.