

В номинации «Обзорная работа»:

Зеленый Л.М., Х.В. Малова, Е.Е. Григоренко, В.Ю. Попов, Тонкие токовые слои: От работ Гинзбурга - Сыроватского до наших дней, Успехи Физических наук, т.186, №11, 1153-1188, 2016, DOI: 10.3367/UFNr.2016.09.037923 (Engl. Transl. Zelenyi L.M., Малова Н.В., Grigorenko E.E., Popov V.Yu., Thin current sheets: from Ginzburg-Syrovatsky up to the present days, Physics Uspekhi, 2016, V. 186, №11, DOI: 10.3367/UFNe.2016.09.037923).

1. Авторы – сотрудники ИКИ РАН:

Зеленый Л.М., Х.В. Малова, Е.Е. Григоренко, В.Ю. Попов,
другие авторы:

2. Название

Тонкие токовые слои: От работ Гинзбурга - Сыроватского до наших дней

3. Ссылка на публикацию

DOI: 10.3367/UFNr.2016.09.037923

4. Общая формулировка проблемы.

Актуальность. Актуальность обусловлена сравнительно недавно открытыми в космосе (магнитосферы планет, солнечный ветер, корона Солнца) и мало исследованными, предельно тонкими (толщиной гирорадиуса протона, а в некоторых условиях - электрона) токовыми слоями в космической плазме, которые часто наблюдаются на границах раздела плазм или разнонаправленных магнитных потоков.

5. Конкретная решаемая в работе задача и ее значение.

Написание обзорной работы, в которой были бы отражены все последние исследования и открытия, касающиеся структуры и динамики тонких токовых слоев. Обзор необходим для представления новейших достижений в данной области для всей научной общественности.

6. Используемый подход, его новизна и оригинальность.

В работе отражены исследования токовых слоев со времен Гинзбурга и Сыроватского до наших дней, как мирового научного сообщества, так и последние исследования авторов статьи.

7. Полученные результаты и их значимость.

Рассматривается история развития теории тонких токовых слоёв в бесстолкновительной космической плазме — от времени появления первых идей В.Л. Гинзбурга и С.И. Сыроватского до наших дней. Изложены основные достижения квазиadiaбатической теории, позволившей исследовать внутреннюю тонкую структуру тонких токовых слоёв и провести сопоставление с экспериментальными наблюдениями. Это сопоставление показало эффективность квазиadiaбатического подхода по сравнению с классическим магнитогидродинамическим приближением. Благодаря развитию квазиadiaбатической теории за два последних десятилетия предсказаны и подтверждены исследованиями *in situ* новые характеристики тонких токовых структур: многомасштабность, метастабильность и вложенность; исследована роль отдельных популяций частиц в формировании тонкой структуры токовых слоёв. Показана роль неadiaбатических эффектов в процессах ускорения пучков плазмы — бимлетов — при взаимодействии с токовыми слоями. Найдены механизмы формирования асимметрии при наличии шировой компоненты магнитного поля. Изучены процессы самоорганизации токового слоя, приводящие к образованию шировой компоненты магнитного поля, самосогласованной с протекающими в плазме токами. Продемонстрировано, что и в настоящее время развитие теории тонких токовых структур является логическим продолжением идей С.И. Сыроватского и В.Л. Гинзбурга в области исследования космических лучей и пересоединяющихся токовых слоёв в короне Солнца.