

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ В ДИНАМИКЕ ИОНОВ В ЗАМКНУТЫХ МАГНИТОПЛАЗМЕННЫХ КОНФИГУРАЦИЯХ С ШИРОМ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

А.Ю. Малыхин, Е.Е. Григоренко, Х.В. Малова

ИКИ РАН

Многочисленные спутниковые наблюдения показали, что в хвосте магнитосферы Земли довольно часто наблюдаются замкнутые магнитоплазменные конфигурации типа плазмоидов и магнитных островов с ненулевой компонентой V_y . Целью данной работы является изучение кинетических особенностей динамики неадиабатических ионов в токовом слое (ТС) внутри плазмоида, и их влияния на распределение плотности и функцию распределения в макроскопических. Для этого были исследованы траектории тестовых с массой соответствующей протону (H^+) в заданной магнитной конфигурации с единичным стационарным плазмоидом, находящимся с хвостовой стороны от ближней магнитной X-линии. В работе использовалась модель обращённого магнитного поля, на невозмущённую конфигурацию которого ($V_x(z)$, $V_y=0$, $V_z=const$) накладывалась $V_z(x)$ -вариация, обеспечивающая нам плазмоидо-подобную конфигурацию, в которой $V_y(x,z)$ задаётся колоколообразным профилем (максимальное значение поля $V_y(x,z)$ соответствует $8nT$). Также везде в системе присутствовало постоянное и однородное электрическое поле утро-вечер ($E_y=0.1$ мВ/м). В описанной конфигурации запускались тестовые частицы с харрисовским распределением плотности в пространстве и каппа-распределением по энергии с изотропной функцией распределения по скоростям. Было показано что в плазмоиде с ненулевой V_y – компонентой, пространственное распределение плотности ассиметрично, возникает кольцевой ток J_x - J_z , циркуляция которого может поддерживать поле V_y , получена конечная функция распределения. Результаты данной работы согласуются с ранее полученными результатами по миссии Cluster. Данный результат является основой для дальнейшего изучения взаимодействия ионов с наблюдаемыми в плазмоидах электромагнитными флуктуациями.

Работа выполнена при поддержке российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ №16-52-16009; РФФИ № 16-02-00479; РФФИ № 16-32-00721).