самоорганизация сгустков электронов в Эцр источнике рентгеновского излучения cera-rx(c)

А.А. Балмашнов, А.В. Калашников, В.В. Калашников, И. Нунес де Оливейро (Бразилия), С.П. Степина, А.М. Умнов

РУДН, Москва, РФ, stepinasvetlana@rambler.ru

Экспериментально установлено, что при давлениях рабочего газа (Ar, H2) в разрядной камере источника рентгеновского излучения CERA-RX(C) [1] менее 10-4 Торр, при положительном потенциале (U) на центральном электроде коаксиального резонатора в спектре СВЧ поля регистрируемого штыревой антенной в резонаторе регистрируются красный и синий сателлиты основной частоты (fo= 2,45 ГГц) с одинаковой амплитудой. Смещение сателлитов относительно fo не зависит от типа рабочего газа, прямо пропорционально прикладываемой разности потенциалов U и может составлять десятки МГц. Амплитуда сателлитов при разности потенциалов U > Uo практически от нее не зависит. Регистрация пульсаций в мегагерцовом диапазоне двумя диаметрально расположенными штыревыми антеннами показала наличие колебаний близких к гармоническим со сдвигом фаз π/2.

Представленные результаты показывают:

1. Наличие потенциала на центральном электроде коаксиального резонатора приводит к пространственной организации плазмы, формированию областей с избыточным отрицательным потенциалом (β–областей), расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга в области существования кольцеобразного плазменного разряда,
2. Число β–областей и скорость их азимутального дрейфа (дрейф в скрещенных полях) определяет частоту пульсаций в мегагерцовом диапазоне.

Предполагается, что механизм формирования β-областей связан с влиянием релятивистского фактора на нагрев электронов в условиях ЭЦР, приводящем к пульсации их энергии и, следовательно, скорости азимутального градиентного дрейфа в радиально неоднородном магнитном поле, вследствие чего возникают области с избыточной вероятностью их нахождения.

Причина возникновения структуры, в которой значительная часть электронов пространственно организована так, что области с минимумом их энергии совпадают, не выяснена, однако вычислительный эксперимент показал, что такая структура является устойчивой и может поддерживаться за счет наработки частиц плазмы в областях с относительно большой концентрацией электронов, энергия которых лежит в диапазоне максимальных значений сечения ионизации (50 – 200) эВ.

Работа выполнена при поддержке РФФИ.

Литература

1. Балмашнов А.А., Калашников А.В., Степина С.П., Умнов А.М. Прикладная физика, 2011, №6, с.100 -103