Исследование эцр разряда в поле одного соленоида, поддерживаемого мощным миллиметровым излучением гиротрона

Шапошников Р.А., Скалыга В.А., Голубев С.В., Изотов И.В.

Институт прикладной физики РАН, г. Нижний Новгород, Россия,
 shaposhnikov-roma@mail.ru

В настоящее время одним из распространенных типов ионных источников являются системы с нагревом плазмы СВЧ излучением во внешнем магнитном поле в условиях электронного циклотронного резонанса (ЭЦР). Для получения высоких значений тока ионных пучков необходимо наличие высокой плотности плазмы, поэтому одним из основных направлений развития ЭЦР ионных источников является повышение частоты и мощности СВЧ нагрева.

В современных системах в качестве источника СВЧ излучения все чаще используются гиротроны. Ранее в ИПФ РАН было продемонстрировано, что использование излучения гиротронов для нагрева плазмы в простых магнитных ловушках позволяет получать пучки легких и многозарядных ионов с рекордным током. Однако недостатком таких систем является то, что в них развиваются магнито-гидродинамические неустойчивости, для подавления которых приходится существенно усложнять конструкцию установки, что ведет к дополнительным технологическим сложностям и материальным затратам.

Поэтому было предложено исследовать перспективы создания источника ионов водорода на основе ЭЦР разряда в одном соленоиде, поддерживаемом мощным излучением гиротрона. Такая система в отличие от простого пробкотрона является МГД стабильной, а высокая мощность СВЧ излучения позволяет поддерживать температуру электронов на уровне достаточном для высокой эффективности ионизации легкого газа.

В работе представлены первые результаты исследований ЭЦР пробоя газа в таких условиях, и проведен анализ перспектив использования такой плазмы для формирования ионных пучков.