

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Изотова Ивана Владимировича
«Развитие разряда в магнитной ловушке ионного источника в условиях электронного -
циклотронного резонанса»,
представленной на соискание учёной степени кандидата
физико-математических наук по специальности 01.04.08 - физика плазмы

Работа посвящена экспериментальному обнаружению и объяснению эффекта «Preglow» при ЭЦР пробое в открытых магнитных ловушках, используемых в качестве источников ионов. Эффект состоит в том, что в начале импульса тока ионов присутствует короткий мощный всплеск, после которого происходит релаксация уровня токов до стационарного значения. Помимо новизны, обнаружение эффекта имеет практическую ценность в исследованиях по созданию коротко импульсных источников многозарядных источников ионов, которые оказываются необходимыми в ряде экспериментов в области физики элементарных частиц. Хотя исследование ЭЦР разрядов имеет богатую длительную историю, обнаружено новое явление, вызванное формированием сложной функции распределения сверх горячих электронов (ФРЭ).

В серии уникальных экспериментов по изучению временной эволюции тормозного рентгеновского излучения плазмы ЭЦР разряда и прямому измерению энергии электронов, вылетающих из магнитной ловушки, получено, что при некоторых условиях на начальной стадии ЭЦР разряда формируется ФРЭ с квазилинейным плато. При этом средняя энергия электронов находится на уровне, значительно превышающем стационарный уровень, что качественно согласуется с имеющимися теориями и построенной автором численной моделью. На базе этой модели был предложен и спроектирован новый тип ЭЦР источника на баз магнитной ловушки типа касп.

Широкий спектр представленных экспериментальных результатов, наглядное объяснение их природы, полнота расчетно-теоретической трактовки убедительно доказывают высокую квалификацию и профессионализм автора как в проведении экспериментальных, так и расчетно-теоретических исследований по физике плазмы. Актуальность избранной диссертантом темы не вызывает сомнений. Изложенные в автореферате результаты характеризуются научной новизной и практической значимостью. Их достоверность подтверждена апробацией на международных конференциях и публикациями в ведущих мировых журналах по физике плазмы и УТС.

В качестве рекомендации можно порекомендовать обратить внимание на специфику ЭЦР разряда в новом источнике на основе каспа. Хотя автор отмечает слабую зависимость эффекта «Preglow» от типа ловушки, сам процесс образования ФРЭ существенно зависит от

типа ловушки. При ЭЦР в каспах обнаруживается образование пространственных колец энергичных электронов. При этом важную роль играет образование амбиполярного потенциала, влияющего не только на удержание ионов, но и на энергию горячих электронов. Полезно всегда помнить, что СВЧ диффузия электронов идёт всегда в обе стороны по энергии.

В целом, работа представляется актуальной, выполнена на высоком научном уровне, полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Исходя из представленных в автореферате сведений, диссертация соответствует всем требованиям ВАК Минобрнауки России, и соискатель Изотов Иван Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – «Физика плазмы».

доктор физико-математических наук
главный научный сотрудник
БТИ КЯТК НИЦ «Курчатовский институт»
НИЦ «Курчатовский институт»
НИЦ «Курчатовский институт»
Москва, пл. Курчатова, д.1
Тел. (499) 196-1712
e-mail: Skovoroda_AA@nrcki.ru

А.А. Сковорода

Подпись Сковороды А.А. заверяю:
Главный учёный секретарь
НИЦ «Курчатовский институт»



С.Ю. Стремюхов