

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Изотова Ивана Владимировича

“Развитие разряда в магнитной ловушке ионного источника в условиях электронно-циклотронного резонанса”

на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности
01.04.08 – физика плазмы

Актуальность работы обусловлена расширением списка задач, для которых источник ионов на базе электронно-циклотронного резонанса (ЭЦР) становится незаменимым инструментом. Первоначально источник данного типа использовался в основном в режиме непрерывной генерации пучков протонов или многозарядных ионов. Однако есть задачи, в которых принципиально необходимы импульсные пучки ионов. В частности, для такого проекта, как источник пучков редких изотопов, требуется широкий спектр пучков с высоким зарядовым состоянием, работающий в импульсном режиме. А для проекта источника высокоинтенсивных потоков нейтронов на основе реакции скалывания (т.н. Spallation Source) требуются высокоинтенсивные импульсные пучки протонов. Существующие в настоящее время ионные источники не способны удовлетворить требованиям таких ускорительных проектов, в частности, по таким параметрам, как длительность импульса тока пучка ионов с высоким зарядом и его амплитуда, что влечет необходимость исследований, направленных на изучение возможности создания нового типа ионных источников на базе электронно-циклотронного резонанса, в частности, короткоимпульсных.

Целью работы являлось экспериментальное исследование начальной стадии ЭЦР разряда в магнитной ловушке ЭЦР ионного источника, в частности, исследование особенностей функции распределения электронов по энергиям, её влияния на развитие разряда, и условий реализации эффекта «Preglow» для предложения нового типа короткоимпульсного ЭЦР источника ионов.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Экспериментально обнаружен эффект «Preglow», исследование которого на различных установках позволило предложить новый тип короткоимпульсного ЭЦР источника ионов с улучшенными по сравнению с существующими источниками характеристиками.
2. Впервые проведены эксперименты по измерению тормозного излучения ЭЦР плазмы с временным и энергетическим разрешением, позволяющим восстановить эволюцию спектра тормозного излучения в диапазоне 1.5-400 кэВ с точностью до 100 пикосекунд.
3. Впервые проведены прямые измерения энергии горячих электронов, покидающих магнитную ловушку вдоль её оси на начальной стадии разряда.

Полученные в диссертации результаты и построенная автором численная модель развития ЭЦР разряда в магнитной ловушке имеют несомненную практическую значимость, поскольку на их основе уже создан ионный источник нового поколения, не имеющий аналогов. Также в работе описан обнаруженный автором эффект «Preglow», и представлено физическое обоснование этого эффекта на основе исследования особенностей функции распределения электронов по энергиям на начальной стадии ЭЦР пробоя. Результаты, полученные в диссертации, могут быть использованы для лучшего понимания физики ЭЦР пробоя и для дальнейших исследований формирования функции распределения электронов по энергиям в плазме в условиях ЭЦР нагрева.

Следует отметить некоторые недостатки автореферата. В частности, не достаточно полно отражено как при работе в режиме «Preglow» изменяется средний заряд пучка и распределение ионов в пучке по зарядам по сравнению со стационарным режимом.

Тем не менее, данные замечания не изменяют несомненно положительной оценки диссертационной работы Изотова И.В. по степени актуальности, новизне полученных результатов и практической ценности. Автореферат диссертации правильно и в полном объеме отражает её содержание, материал изложен ясно и логично. Приведён большой список работ, в которых опубликованы основные результаты. Автореферат отвечает всем требованиям Положения ВАК РФ о порядке присуждения учёных степеней, а его автор несомненно заслуживает присуждения искомой учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 — физика плазмы.

Кандидат физико-математических наук



Кулевой Тимур Вячеславович

Подпись Кулевого Т.В. удостоверяю

Ученый секретарь НИЦ «Курчатовский институт» - ИТЭФ



Васильев В.В.

Название организации:

федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт теоретической и экспериментальной физики имени А.И. Алиханова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт» - ИТЭФ)

Должность:

Заместитель директора по научной работе по ускорительному направлению

Почтовый адрес: 117218 Россия, Москва, ул. Большая Черемушкинская, 25

e-mail: kulevoy@itep.ru

Телефон: +7 (499) 127-4650

Я, Кулевой Тимур Вячеславович, даю своё согласие на включение персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного Совета, и их дальнейшую обработку.



Кулевой Т. В.