

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о работе соискателя ученой степени кандидата физико-математических наук

по специальности 1.3.9 – Физика плазмы

Балаченкова Ивана Михайловича

Балаченков Иван Михайлович начал научно-исследовательскую работу в лаборатории физики высокотемпературной плазмы ФТИ им. А.Ф. Иоффе в 2016 году в должности лаборанта, будучи студентом 4 курса университета. В 2018 году он закончил обучение в СПбГТУ, получив квалификацию магистра по специальности 03.04.02 «физика» на тему «Экспериментальное исследование излучения плазмы в диапазоне частот ионно-циклотронного резонанса в токамаке ТУМАН-3М». В 2018 году поступил в очную аспирантуру ФТИ, закончив обучение в 2022 году. С 2018 года по настоящее время работает в группе токамака Глобус-М в области физики плазмы, последовательно в должностях инженера-исследователя и младшего научного сотрудника. В настоящее время Балаченков И.М. является младшим научным сотрудником лаборатории физики высокотемпературной плазмы.

Диссертационная работа Балаченкова И. М. «Исследование альфвеновских волн, в плазме сферического токамака Глобус-М/М2» посвящена изучению альфвеновских волн, инициируемых пучками быстрых ионов. Прделанная работа является актуальной как с точки зрения проблемы удержания быстрых частиц в токамаке, так и с точки зрения развития диагностик высокотемпературной плазмы. Альфвеновские моды могут приводить к существенным потерям быстрых частиц, что сказывается как на снижении эффективности нагрева плазмы, так и на уменьшении нейтронного выхода. Прделанная в данном исследовании работа и ее результаты представляют несомненный интерес в плане предсказания характера альфвеновских мод и связанных с ними потерь в будущих компактных источниках нейтронов на базе сферического токамака.

В работе дан обзор литературы по типам альфвеновских неустойчивостей и методам их наблюдения. Описаны основные диагностики, применяемые для их исследования. Приведено описание токамака Глобус-М/М2 и его диагностического комплекса. Основной раздел посвящен экспериментальному исследованию альфвеновских неустойчивостей, наблюдаемых в токамаке Глобус-М/М2.

В процессе выполнения работы обнаружены и идентифицированы различные типы альфвеновских мод, исследована их структура. Для тороидальных альфвеновских мод (ТАЕ) получена линейная зависимости потерь быстрых частиц от амплитуды моды по данным сканирующего анализатора NRA и болометрических диагностик. Методом

регрессии получена обратная линейная зависимость потерь от произведения магнитного поля на ток плазмы. Обнаружены альфвеновские каскады (АС), возникающие на стадии роста тока. Применена техника магнитной спектроскопии для измерения минимума запаса устойчивости (q_{\min}) в разрядах с АС. Продемонстрирована возможность определения скорости вращения плазмы по спектрам доплеровски расщепленных ТАЕ. В режимах с низкой плотностью обнаружены моды, возбуждаемые быстрыми электронами, описана их нелинейная динамика частоты, изучена структура.

В ходе выполнения исследований Балаченков И. М. существенно модернизировал зондовую диагностику, расширив частотный диапазон 300 кГц до 100 МГц и увеличив число каналов с 4-х до 11-ти. Он проявил себя грамотным специалистом, как в части проведения экспериментов, так и в части интерпретации научных результатов. Работа выполнена на высоком научном уровне. Результаты исследований докладывались на 8-ми международных конференциях и опубликованы в 10-ти статьях в реферируемых журналах, посвященных физике плазмы. Личный вклад автора четко обозначен в тексте диссертации и является определяющим.

По своей научной квалификации Балаченков И.М. безусловно достоин присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – Физика плазмы

Ведущий научный сотрудник
лаб. методов нагрева и генерации тока плазмы,
ФТИ им. А.Ф. Иоффе
кандидат физ.-мат. наук

/Ю.В. Петров/

23 сентября 2024 г.

Подпись Петрова Ю.В. удостоверяю
зав.отделом кадров ФТИ им.А.Ф.Иоффе