

Отзыв

научного консультанта

д.ф.-м.н., профессора, заведующего лабораторией физики высокотемпературной плазмы ФТИ им. А.Ф. Иоффе Гусакова Евгения Зиновьевича
(evgeniy.gusakov@mail.ioffe.ru, (812) 292-73-89, ФТИ им. А.Ф. Иоффе, 194021, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 26)

на диссертацию Попова А.Ю. «Теория распространения и трансформации микроволновых пучков в неоднородной турбулентной плазме», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01-04-08 – физика плазмы в диссертационный совет Д 002.205.03

Попов Алексей Юрьевич успешно работает в лаборатории физики высокотемпературной плазмы ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН с момента окончания СПбГТУ в 1995 г. Последовательно в должностях стажера-исследователя, младшего и старшего (с 2004 г.) научного сотрудника. В 2003 году защитил кандидатскую диссертацию. В настоящее время А.Ю. Попов является ведущим сотрудником теоретической группы лаборатории, которого характеризует хорошее владение современным математическим аппаратом и преданность науке.

В докторской диссертации Попова А.Ю. «Теория распространения и трансформации микроволновых пучков в неоднородной турбулентной плазме» изложены основные результаты, полученные автором в результате теоретических исследований, направленных на изучение различных модификаций флуктуационной рефлектометрии, линейной и нелинейной трансформации волн с учетом реальной геометрии эксперимента и в модели двумерно-неоднородной плазмы. Основные результаты этих исследований были изложены в 31 статье в реферируемых журналах, а также докладывались на различных международных Конференциях по тематике (10 приглашенных докладов, из которых 6 сделаны им лично, а в 4 он являлся соавтором).

Теоретические модели флуктуационной рефлектометрии, развитые в диссертационной работе, позволили объяснить основные закономерности работы данной диагностики. Они используются в настоящее время для интерпретации экспериментов и восстановления параметров турбулентности на токамаках Tore-Supra (Франция), TCV (Швейцария), T-10 (НИЦ «Курчатовский институт»), Глобус-М, ТУМАН-3М, ФТ-2 (все ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН), DIII-D (США), ASDEX-Upgrade (Германия), стеллараторе TJ-II (Испания).

Анализ линейной О-Х трансформации (глава 2) с учетом трехмерной неоднородности и шира магнитного поля позволил развить существовавшие теоретические представления и заполнить пробел в теории линейной трансформации нормальных мод. Анализ поведения электронных бернштейновских волн в двумерно-неоднородной плазме с учетом пространственной дисперсии и слабых релятивистских эффектов (глава 3) позволил развить существовавшие теоретические представления и объяснить эффекты, наблюдавшиеся при полноволновом численном моделировании. Результаты этих глав используются для интерпретации (MAST, Великобритания) и планирования (Глобус-М2, ФТИ им. А.Ф. Иоффе) экспериментов в токамаках с малым аспектным отношением.

Приведенный в главе 4 анализ низкопороговой параметрической распадной неустойчивости электромагнитных волн необыкновенной поляризации (в диапазоне электронных циклотронных частот) выполненный с учетом реальных особенностей профиля плотности плазмы и двумерной неоднородности магнитного поля позволил развить существовавшие теоретические представления и объяснить аномальные явления, наблюдавшиеся при электронном циклотронном нагреве плазмы на различных установках. В настоящее время результаты этой главы используются для интерпретации экспериментов по дополнительному ЭЦР нагреву плазмы на токамаках TCV (Швейцария), TEXTOR, ASDEX-Upgrade (Германия), FTU.

Достоверность полученных результатов базируется, во-первых, на использовании хорошо обоснованных математических методов, во-вторых, на сравнении с экспериментальными данными и результатами численного моделирования.

Считаю, что диссертация «Теория распространения и трансформации микроволновых пучков в неоднородной турбулентной плазме», несомненно, удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Попов А.Ю., безусловно, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.08 – физика плазмы.

В дальнейшем, результаты диссертации могут найти применение в исследованиях, ведущихся в НИЦ «Курчатовский институт», ИОФ РАН, ИПФ РАН, ИКИ и других научных и образовательных учреждениях Российской Федерации и зарубежных лабораториях.

доктор физико-математических наук, профессор

Е.З. Гусаков
02.12.2015

Подпись Гусакова Е.З. заверяю

Ученый секретарь
ФТИ им. А.Ф. Иоффе, д.ф.-м.н.

А.П. Шергин