

Отзыв

д.ф.-м.н., в.н.с. отд. 170, Отделения физики плазмы и электроники больших мощностей Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» (ИПФ РАН) Алексея Антониевича Балакина (balakin@appl.sci-ppov.ru, тел.: (831) 416-46-20, адрес: 603950, г. Нижний Новгород. ГСП - 120, ул. Ульянова 46) на автореферат диссертации Попова А.Ю. «Теория распространения и трансформации микроволновых пучков в неоднородной турбулентной плазме», представленной в диссертационный совет Д 002.205.03 на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01-04-08 – физика плазмы

В автореферате диссертации Попова А.Ю. «Теория распространения и трансформации микроволновых пучков в неоднородной турбулентной плазме», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01–04–08 – физика плазмы, рассмотрены актуальные вопросы линейной и нелинейной трансформации микроволновых пучков в плазме тороидальных установок. Приняты во внимание двумерная (трехмерная в случае стелларатора) неоднородность плазмы, реальные профили ее параметров, эффекты дифракции и рефракции пучка и присутствие в плазме низкочастотной турбулентности.

В диссертации получены результаты мирового уровня:

- 1) Впервые найдены критерии перехода рефлектометрической диагностики из линейного по амплитуде турбулентности режима рассеяния зондирующей волны в нелинейный режим рассеяния. Развито корректное теоретическое обоснование различных видов флуктуационной рефлектометрии и предложены корректные методы реконструкции характеристик флуктуаций плотности.
- 2) Развита теория линейной трансформации пучков электромагнитных волн в окрестности критической поверхности в реалистичной модели многомерно-неоднородной плазмы, хорошо согласующаяся с результатами численного моделирования.
- 3) Получено замкнутое выражение для дисперсионного уравнения электростатической электронной бернштейновской волны с учетом слабого релятивизма.
- 4) Впервые показана возможность низкопорогового возбуждения параметрических распадных неустойчивостей при ЭЦ нагреве плазмы необыкновенной волной на второй гармонике резонанса, что позволяет объяснить ряд аномальных явлений, наблюдавшихся в экспериментах по дополнительному нагреву плазмы в токамаках и стеллараторах.

Особо следует отметить последний результат работы, открывающий для исследования новый класс нелинейных задач, принципиально связанных с немонотонной неоднородностью среды. К настоящему моменту сложилось парадоксальное разделение исследуемых моделей на нелинейные однородные среды и на линейные неоднородные среды. В каждой группе моделей получено множество, ставших уже классическими, результатов. А.Ю. Попов сумел получить решение нелинейной трехволновой задачи в плазме с немонотонно неоднородным профилем плотности, что сразу же дало новый тип распада волн со значительно более низким порог нелинейности!

Результаты, вошедшие в диссертацию, опубликованы в 31 работе в рецензируемых изданиях. Эти работы хорошо известны в сообществе физиков, работающих в области физики плазмы и УТС. Они неоднократно докладывались на ведущих совещаниях и конференциях по тематике работы.

Судя по автореферату, диссертационная работа А.Ю. Попова представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком научном уровне. Оформление автореферата соответствует требованиям к докторским диссертациям, устанавливаемым ВАК, а его автор А.Ю. Попов заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.08 – физика плазмы.

доктор физико-математических наук

А.А. Балакин

Подпись А.А. Балакина заверяю

Ученый секретарь ИПФ РАН

(И.В. Корюкин)