

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хусаинова Тимура Айратовича «Распространение и трансформация электромагнитных волновых пучков в неоднородной магнитоактивной плазме», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – физика плазмы

Микроволновой нагрев плазмы прочно вошел в арсенал методов, используемых в термоядерных исследованиях. Его теоретическое описание потребовало создания теории, позволяющей учесть особенности распространения, поглощения и трансформации электромагнитных волн различного типа в магнитоактивной неоднородной плазме. Диссертация Т.А.Хусаинова продолжает процесс развития теории микроволнового нагрева плазмы и ее приближения к условиям реального эксперимента.

Нагрев плазмы с закритической плотностью по так называемой схеме О-Х-В производится в ряде токамаков и стеллараторов. В первой главе при анализе О-Х-В нагрева используются два приближенных подхода. В первом игнорируется полоидальная компонента магнитного поля тороидальных систем и предполагается, что поверхности постоянной плотности имеют вид концентрических торов. Эти упрощения позволили найти аналитическое решение системы укороченных волновых уравнений. Его анализ, в частности, показал, что в установках с большим аспектным отношением эффективность О-Х трансформации существенно снижается, если поверхности постоянной фазы падающей волны отличаются от поверхности критической концентрации плазмы. В рамках второго локального подхода в расширена известная схема анализа О-Х трансформации – в нее включено влияние тока, текущего вдоль силовых линий магнитного поля.

Для плазмы в магнитном поле характерно присутствие хаотических электромагнитных полей, вызывающих флуктуации плотности плазмы. Поэтому исследование влияния флуктуаций на процесс О-Х трансформации, предпринятое во второй главе диссертации, представляется актуальным. Показано, что из-за поляризационного вырождения в окрестности поверхности отсечки существенно снижается обратное брэгговское рассеяние электромагнитных волн, падающих на эту поверхность.

Третья глава диссертации инициирована экспериментами по ЭЦР нагреву на открытой магнитной ловушке ГДЛ. Ранее этот процесс анализировался в лучевом приближении. В диссертации используется более информативный подход, основанный на рассмотрении волновых пучков. Это позволило включить в численный код, описывающий распространение микроволнового излучения по плазме, такие эффекты как дифракция, пространственная неоднородность и диссипация.

Судя по автореферату, диссертация Т.А.Хусаинова удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физ.-мат. наук по специальности 01.04.08 физика плазмы.

Главный научный сотрудник Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», д. ф.-м. н., профессор; (499)1969183; Timofeev_AV@nrcki.ru; 123182, Москва, пл. Курчатова, д.1

(Тимофеев Александр Владимирович)

Тим

Подпись А.В.Тимофеева заверяю

Главный ученый секретарь Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»

(Стремоухов С. Ю.)

