

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Шарова Игоря Александровича «Формирование облака вблизи испаряющейся макрочастицы в плазме гелиотрона LHD», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – «Физика плазмы»

Диссертационная работа Шарова И.А. посвящена исследованию структуры облаков вблизи испаряющихся в высокотемпературной плазме макрочастиц. Актуальность темы связана с использованием технологии инъекции макрочастиц для управления параметрами удерживаемой плазмы, а также с её применением в диагностических целях. В будущих термоядерных установках инъекцию макрочастиц планируется использовать для поддержания необходимой концентрации топливной смеси в объёме удержания. Кроме того, с помощью инъекции макрочастиц возможно подробно исследовать функцию распределения по энергиям термоядерных альфа-частиц, а также ионов основной компоненты плазмы. Для этого необходимо знать распределение параметров в образующемся вблизи поверхности макрочастицы облаке испарившегося вещества.

Как следует из содержания автореферата в результате работы был разработан, изготовлен и установлен на гелиотроне LHD изображающий полихроматор. Эта система предназначена для получения одновременно 9 изображений светящегося облака вблизи макрочастицы через узкополосные интерференционные фильтры. Из полученных с её помощью изображений углеводородных облаков вблизи испаряющейся полистироловой макрочастицы были реконструированы пространственные распределения коэффициентов испускания в соответствующих спектральных интервалах, а затем получены пространственные распределения концентрации и температуры электронов в облаке. Измерения проведены при различных концентрациях и температурах электронов фоновой плазмы LHD в различные моменты испарения. Выявлен ряд законов подобия, позволяющих предсказать распределение концентрации и температуры в облаке вблизи макрочастицы в любой момент испарения по известным параметрам инъекции и фоновой плазмы. Это является новым и важным шагом на пути реализации диагностики нейтралов перезарядки, предназначенной для исследования функции

распределения основной компоненты плазмы и термоядерных альфа-частиц. Кроме того, на основе данных экспериментальных измерений удалось сопоставить вклад эффектов нейтрального и плазменного экранирования в ослабление потока тепла, приносимого электронами фоновой плазмы на поверхность макрочастицы. Показано, что учет плазменного экранирования может уменьшать скорость испарения до 25%. Таким образом, полученные результаты обладают высокой практической и научной ценностью. Большая часть результатов является новыми, что связано с малым объемом доступных экспериментальных сведений о структуре светящихся облаков даже для случая относительно широко распространённых водородных и дейтериевых макрочастиц, и практических полном отсутствии подобных данных для макрочастиц из других материалов.

Автореферат диссертации по оформлению и содержанию удовлетворяет всем требованиям ВАК. Согласно данным, представленным в автореферате, диссертация удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, указанным в постановлении Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней». Считаю, что соискатель Шаров И.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – «Физика плазмы».

Д.ф.м.н, доцент,

Вершков Владимир Александрович

Начальник лаборатории

Отдела Т-10 БТИ КЯТК

НИЦ «Курчатовский институт»

Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1

тел. (499) 196-16-11, e-mail V.vershkov@fc.iterru.ru

Подпись Вершкова Владимира Александровича заверяю:

Главный ученый секретарь

НИЦ «Курчатовский институт»,

Доктор физико-математических наук, доцент

Форш П.А.