

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Сладкомедовой Алсу Данияловны «Исследование радиационных потерь плазмы сферического токамака Глобус-М», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – «Физика плазмы»

Диссертационная работа Сладкомедовой А.Д. посвящена измерению и исследованию радиационных потерь плазмы токамака Глобус-М. Тема работы тесно связана с необходимостью контроля уровня примесей и излучения плазмы в будущих токамаках-реакторах и, несомненно, является актуальной. Высокие радиационные потери из центра плазмы могут приводить к охлаждению плазмы и снижению эффективности работы реактора. В то же время, перспективными режимами работы будущих реакторов на основе ядерного синтеза являются режим с высокими радиационными потерями в SOL и режим с высокой долей излучения на периферии основного объема плазмы.

Как следует из содержания автореферата, в результате работы была произведена разработка и установка на токамак Глобус-М диагностической системы измерения радиационных потерь плазмы. Данная диагностика включала в себя дискретные кремниевые фотодиоды, а также линейку фотодиодов  $1 \times 24$  и матрицу фотодиодов  $16 \times 16$  и измеряла мощность излучения плазмы в диапазоне энергий 1 эВ – 15 кэВ из основного объема плазмы. На основании произведенных с помощью диагностики измерений в омических режимах и режимах с инжекцией атомов высокой энергии была получена зависимость полной мощности излучения плазмы от электронной плотности; также с помощью спектрометрического модуля изучено поведение мощностей потерь в нескольких спектральных диапазонах. Реконструированы пространственные распределения радиационных потерь, в частности показано, что с ростом тока плазмы и тороидального магнитного поля мощность излучения из центральной области плазмы снижается. К снижению радиационных потерь – примерно в два раза – также приводит процедура боронизации стенки вакуумной камеры токамака. В работе показано, что значительное влияние на поступление примесей в плазму оказывает расстояние между внешней границей плазмы и стенкой вакуумной камеры токамака. В ходе работы проведено моделирование транспорта и излучения примеси с использованием современных кодов STRAHL и АСТРА. Результаты моделирования согласуются со сделанным на основе экспериментальных данных предположением о том, что основной примесью в токамаке Глобус-М является углерод, мощность излучения которого в основном обуславливает наблюдаемые радиационные потери плазмы. Таким образом, полученные в диссертации результаты обладают высокой практической и научной значимостью. Большая часть результатов является новыми, что связано, в частности, с

новизной концепции сферических токамаков. Достоверность результатов подтверждается публикациями автора и апробацией на международных и российских конференциях.

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 соискательница Сладкомедова Алсу Данияловна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – «Физика плазмы».

Сарычев Дмитрий Валентинович,

Старший научный сотрудник Лаборатории исследования транспортных процессов в плазме, Отдела Т-10, ККТЭиПТ, НИЦ «Курчатовский институт».

пл. Академика Курчатова, 1, Москва, 123182

тел. (499) 196-78-08

E-mail: dmvsar@yandex.ru

Д.В. Сарычев

«29» января 2018 г.

Подпись Сарычева Д.В. заверяю

Главный ученый секретарь

НИЦ «Курчатовский институт», к.ф.-м.н.

С.Ю. Стремоухов