

Отзыв на автореферат диссертации Е.А. Тюхменевой
«Исследование эффективного заряда плазмы и радиационных потерь
в сферическом токамаке Глобус-М2 в экспериментах
с дополнительным нагревом пучками атомов»

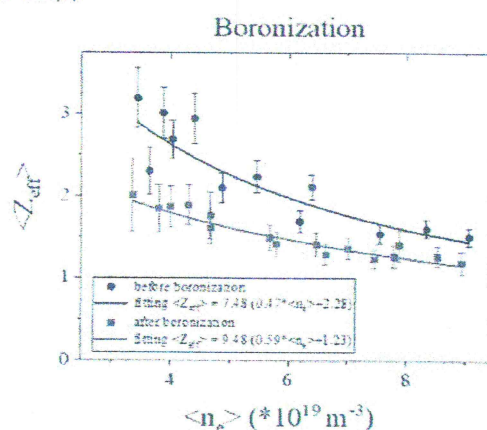
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – «Физика плазмы»

Эффективный заряд Z_{eff} является одной из основных характеристик плазмы, позволяющая судить о степени чистоты плазмы, уровне примесей, доле потерь на излучение, взаимодействии плазмы со стенкой... Вычисление Z_{eff} и его поведения во время разряда $Z_{eff}(t)$ – важная составляющая диагностического комплекса современных термоядерных установок, что обеспечивает актуальность темы диссертации.

Е.А. Тюхменевой выполнен большой комплекс работ, в результате которых характеристики эффективного заряда стали базовым инструментом диагностики Z_{eff} в сферическом токамаке Глобус-М2: разработка геометрии наблюдения, расчёт оптических систем, выбор спектральных диапазонов измерения, создание алгоритмов вычисления Z_{eff} , подготовка экспериментов и обработка полученных результатов. В ходе этого продемонстрирован высокий уровень исследований в разных областях, что обуславливает общую положительную оценку диссертации.

К тексту автореферата имеется ряд замечаний и пожеланий.

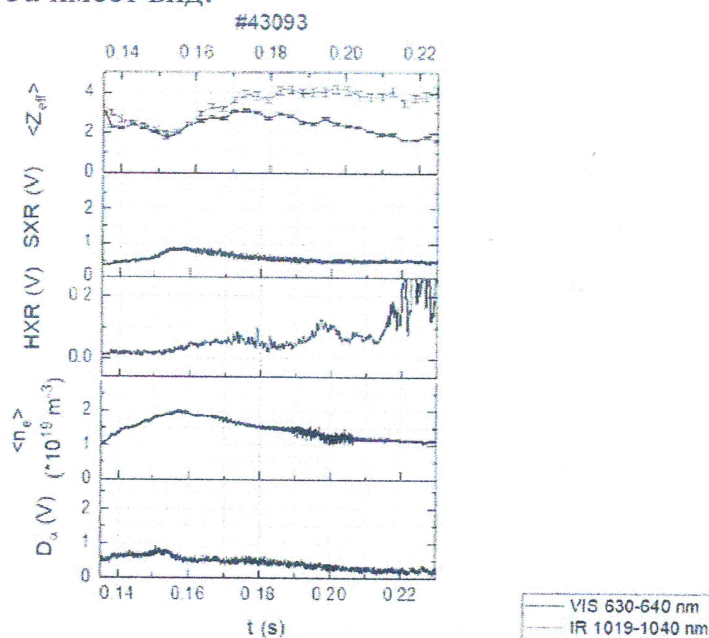
1). Стр. 20, рис.6 имеет вид:



На этом рисунке **перепутано** расположение сглаженных кривых. А именно, для случая **перед** боронизацией (на рисунке кривая чёрного цвета) приведена формула: $\langle Z_{eff} \rangle = 7.48 / (0.47 \cdot \langle n_{e,19} \rangle + 2.28)$, которая даёт $\langle Z_{eff} \rangle \approx 1.9$ при $\langle n_{e,19} \rangle = 3.5$ и $\langle Z_{eff} \rangle \approx 1.07$ при $\langle n_{e,19} \rangle = 10$.

В то время, как для случая **после** боронизации (на рисунке кривая красного цвета) формула имеет вид: $\langle Z_{eff} \rangle = 9.48 / (0.59 \cdot \langle n_{e,19} \rangle + 1.23)$, что даёт $\langle Z_{eff} \rangle \approx 2.9$ при $\langle n_{e,19} \rangle = 3.5$ и $\langle Z_{eff} \rangle \approx 1.3$ при $\langle n_{e,19} \rangle = 10$.
Нужно в поле рисунка 6 **поменять** формулы местами.

2). Стр. 19, рис. 5а имеет вид:



В автореферате к этому рисунку приведён комментарий:

«Основная причина завышения значения $\langle Z_{eff} \rangle$ при низких концентрациях электронов связана с вкладом в сигнал излучения нагретой стенки (рисунки 5а)».

В то же время из рисунка видно, что по мере снижения концентрации плазмы растёт излучение жёсткого рентгена (см. поведение сигнала HXR). В этом случае возможна другая причина увеличения эффективного заряда плазмы: появление в плазме популяции быстрых электронов и отклонение функции распределения по скоростям от максвелловской.

Желательно, чтобы автор диссертации привёл дополнительные пояснения по поводу причины столь высокого значения $\langle Z_{eff} \rangle$.

3). Ссылка № 17 в автореферате имеет вид:

17. G. V Pereverzev, P. N. Yushmanov, G. BEI MUNCHEN, and G. Pereverzev, "ASTRA Automated System for TRansport Analysis", San Diego, 2002, 147c.

Более употребительно:

17. G.V. Pereverzev, P.N. Yushmanov. "ASTRA - Automated System for TRansport Analysis in a Tokamak", Max-Plank-Institut für Plasmaphysik. IPP Report, IPP 5/98, February 2002.

Указанные замечания не снижают общего положительного впечатления от работы. Представленный в автореферате материал позволяет получить достаточно полное представление о результатах исследований, свидетельствует о квалификации и высоком научном уровне работы Е.А. Тюхменевой. Поставленные задачи автором решены полностью, полученные результаты имеют важное значение для анализа физических процессов в плазме сферических токамаков и планирования дальнейших экспериментов. Работа соответствует требованиям к кандидатским диссертациям.

Автореферат диссертации соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 "Физика плазмы" согласно Положению о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Физико-техническом институте им. А. Ф. Иоффе Российской академии наук. Соискатель, Тюхменева Екатерина Алексеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – «Физика плазмы».

Отзыв подготовил

Минеев Анатолий Борисович

Научная специализация:

1.3.9 – «Физика плазмы».

Доцент, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Акционерного Общества «Научный исследовательский институт электрофизической аппаратуры имени Д.В. Ефремова» (АО «НИИЭФА»).

Санкт-Петербург, пос. Металлострой, дорога на Металлострой, д. 3

т. +7 (812) 462-77-46

min-anat@mail.ru

20.05.2025

Подпись Минеева А.Б. заверяю:

Научный руководитель
АО «НИИЭФА»

О.Г. Филатов