

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шевелева Александра Евгеньевича

«Развитие методов гамма-спектроскопии для диагностики убегающих электронов в компактных токамаках»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – «Физика плазмы»

Диссертация Шевелева Александра Евгеньевича посвящена развитию методов гамма-спектроскопии в целях диагностики убегающих электронов в плазме токамаков. Особое внимание в работе уделено разработке гамма-спектрометрических систем на токамаках ФТИ им. А.Ф. Иоффе, а также на разработке методов анализа спектров жесткого рентгеновского излучения, генерируемого ускоренными электронами.

Диагностика и контроль пучков ускоренных электронов в высокотемпературной плазме является одной из важных задач обеспечения безопасной эксплуатации плазменных установок типа токамак. Особенно задача диагностики ускоренных электронов актуальна для крупных машин, таких как строящийся в настоящее время международный термоядерный экспериментальный реактор ИТЭР.

В работе рассмотрены различные типы детекторов, используемые для регистрации гамма-излучения из камеры токамаков в плазменных экспериментах, а также описаны системы записи и обработки сигналов гамма-детекторов. Научная новизна работы заключается, в первую очередь, в создании диагностических систем измерения гамма-излучения с использованием современных спектрометров со сцинтилляторами $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$, позволяющими проводить измерения в спектрометрическом режиме при скорости счета 10^7 c^{-1} . Разработаны новые методы цифровой обработки сигнала сцинтилляционных детекторов и восстановления функций энергетического распределения ускоренных электронов по измеренным спектрам тормозного излучения. Получены новые экспериментальные данные об удержании убегающих электронов в условиях «пилообразных» МГД-колебаний плазмы в разрядах на компактных токамаках.

Практическая значимость работы заключается в использовании разработанных гамма-спектрометров в экспериментальных исследованиях характеристик ускоренных электронов на токамаках ФТ-2, ТУМАН-3М и Глобус-М. Полученный опыт разработки

гамма-спектрометрических систем для диагностики убегающих электронов может быть применен на других токамаках, в том числе на международном термоядерном реакторе ИТЭР.

Имеются два замечания:

1. Ссылка [16] на «лавинный» механизм образования УЭ не вполне корректна с точки зрения первой оригинальной публикации, указывающей на данный механизм. Впервые этот физический механизм обсуждался в следующей работе: Соколов Ю.А.// Письма в ЖЭТФ. 1979. Т. 29. С. 244.
2. При обсуждении рисунка 4 затененной областью показана «область неопределенности», но не поясняется, что это такое?

Автореферат достаточно полно отражает содержание работы. Автореферат диссертации Шевелева Александра Евгеньевича удовлетворяет всем требованиям ВАК, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 - «Физика плазмы».

Профессор, д.ф.м.н., кафедра физики плазмы,

В.Ю.Сергеев

Санкт-Петербургский политехнический

университет имени Петра Великого

Адрес: ул. Политехническая, д. 29

Тел. +7 911 9254531

email: V.Sergeev@spbstu.ru

22.05.2019 г.