

ОТЗЫВ научного руководителя
о 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

Шевелев Александр Евгеньевич работает в группе гамма-спектрометрии в циклотронной лаборатории ФТИ им. А.Ф. Иоффе с 1996 г. Его основной специализацией является разработка диагностики убегающих электронов (УЭ) на основе измерения спектров гамма-излучения плазмы токамаков. За время работы по этой теме Шевелев А.Е. разработал детекторные системы для измерения гамма-спектров на ряде токамаков ФТИ и других лабораторий. В ходе этих работ он освоил современные методы экспериментальной работы, продемонстрировал владение цифровой техникой, электроникой, программированием. Им были развиты методы расчета функций отклика детекторов на кванты, генерируемые в плазме и в окружающих ее элементах конструкций, а также изучены физические процессы, обуславливающие рождение гамма-излучения в результате торможения релятивистских электронов. На основе этих разработок им были созданы алгоритмы восстановления функций распределения убегающих электронов по спектрам жесткого рентгеновского излучения в компактных токамаках.

Помимо работ на токамаках ФТИ Шевелев А.Е. активно сотрудничает с коллективами ученых, работающих на других установках. С его участием выполнены разработки аппаратуры и исследования поведения УЭ на крупнейшем действующем токамаке JET (Калемский научный центр, Англия), он руководит проектом по созданию аппаратуры и проведению исследований УЭ на токамаке ASDEX Upgrade (Институт физики плазмы им. Макса Планка, Германия). Он является ответственным за разработку и поставку гамма-спектрометрической диагностики на экспериментальный реактор ИТЭР.

В ходе работы над диссертационной работой Шевелев А.Е. проявил себя настойчивым исследователем, готовым к сотрудничеству с коллективами научных сотрудников, работающих по различным тематикам, включая физику ВЧ генерации безындукционных токов, физику взаимодействия УЭ с магнитогидродинамическими возмущениями плазмы, физику удержания и нагрева плазмы. Исследования поведения УЭ в компактных токамаках ФТИ стали основой для разработок гамма-спектрометрической диагностики для проекта ИТЭР. В частности, им были разработаны методы высокоскоростной записи сигналов, позволившие увеличить скорость счета детекторов до 10^7 с^{-1} , развиты методы расчета спектров жесткого рентгеновского излучения в условиях многократного рассеяния излучения в конструкционных элементах экспериментальных установок, методика измерения максимальной энергии УЭ по гамма-спектрам.

Работы Шевелева А.Е. по исследованию возможностей гамма-спектрометрической диагностики для исследования функции распределения убегающих электронов, вошедшие в представляемую к защите диссертационную работу, являются важным вкладом в физику компактных токамаков. Они служат надежным фундаментом для проектирования диагностических систем будущих токамаков, включая экспериментальный реактор ИТЭР и демонстрационный реактор ДЕМО. Эти работы содержат как практически важные заделы для будущих диагностических систем, так и весомые новые физические результаты.

По материалам, вошедшим в диссертацию, опубликованы 15 работ в журналах, индексируемых Web of Science и Scopus, и глава в монографии (индекс. Scopus). Работа прошла апробирование на многочисленных международных и российских конференциях, хорошо известна в термоядерном научном сообществе. Все результаты, изложенные в диссертационной работе, получены Шевелевым А.Е. лично.

Считаю, что диссертационная работа Шевелева А.Е. выполнена на высоком научном уровне, ее результаты подтверждены экспериментально, обоснованы численным моделированием и сопоставлением с результатами других исследовательских групп. Диссертационная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к работам, представляемым на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а соискатель заслуживает присуждения искомой степени.

Научный руководитель,
докт. физ.-мат. наук,
зам. директора по научной работе ФТИ им. А.Ф. Иоффе

С.В. Лебедев