

ОТЗЫВ

научного руководителя Савельева-Трофимова Андрея Борисовича на диссертацию Зарубиной Елены Юрьевны на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук на тему: «Диагностика параметров криогенной мишени для лазерного термоядерного синтеза» по специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики

За рубежом на лазерной установке NIF в США в последние 5 лет уверенно получают положительный энергетический выход на криогенной мишени, при этом целью сейчас является получение из 3 МДж лазерной энергии до 80 МДж термоядерной энергии. Результат сжатия криогенной мишени под действием высокоинтенсивного лазерного или рентгеновского излучения зависит от однородности облучения мишени и качества ее поверхностей. На неоднородностях поверхностей мишени при ее сжатии развиваются гидродинамические неустойчивости, наибольшую опасность из которых представляет неустойчивость Рэлея-Тейлора, что приводит к сферически несимметричному сжатию, перемешиванию слоев мишени и уменьшению достигаемых плотностей и температур топлива. Лазерная установка мегаджоульного уровня энергии в г. Сарове является единственной в России, на которой планируется проведение экспериментов по лазерному термоядерному синтезу.

Диссертационная работа Зарубиной Е.Ю. посвящена одной из актуальных проблем лазерного термоядерного синтеза — разработке методов измерения геометрических свойств криогенной мишени перед ее использованием в эксперименте по зажиганию. Зарубиной Е.Ю. был разработан и экспериментально реализован уникальный комплекс неразрушающих методов диагностики параметров криогенной мишени, обеспечивающий оценку спектров пространственных мод возмущений поверхностей мишени, которые являются исходными данными для численного моделирования эксперимента по сжатию мишени и предсказания нейтронного выхода.

Диссертационная работа включает в себя и расчетную, и экспериментальную составляющую. Зарубиной Е.Ю. была реализован стенд бесконтактных измерений параметров полных поверхностей капсул, а также разработана программа автоматической обработки большого количества данных, получаемых при сканировании. Была решена сложная и нетривиальная задача - формирование твердого слоя топлива в капсуле, которая расположена в боксе-конвертере в криостате, частью которой является неразрушающая диагностика достигаемых параметров слоя топлива. Разработанные Зарубиной Е.Ю. конструкции систем оптической теневой и рентгеновской диагностики реализованы и используются в экспериментах по формированию твердого слоя топлива в мишени.

При подготовке диссертации Е.Ю.Зарубина проявила себя высококвалифицированным специалистом в оптической и рентгеновской диагностике, способным самостоятельно решать сложные научные задачи,

связанные как с созданием экспериментальных стендов и их эксплуатацией, так и проведением численного моделирования и обработки больших массивов экспериментальных данных.

По теме диссертации опубликовано 6 статей в рецензируемых научных изданиях, 5 из которых – в изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности и отрасли наук. Основные результаты диссертации многократно докладывались и обсуждались на Международных и Российских конференциях.

Стоит отметить, что работы США в данной области являются по большей части закрытыми. Поэтому диссертационная работа Зарубиной Е.Ю. имеет важную практическую значимость для развития технологий лазерного термоядерного синтеза в России.

Диссертация Зарубиной Е.Ю. представляет собой законченную, хорошо апробированную научно-исследовательскую работу, соответствующую тематике специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики. Выполненная ею диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым разделом 2 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова. Рекомендую диссертационную работу Зарубиной Е.Ю. «Диагностика параметров криогенной мишени для лазерного термоядерного синтеза» к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики.

профессор физического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова
доктор физико-математических наук, профессор

Савельев-Трофимов Андрей Борисович

22.05.26.

Адрес места работы: 119991, Москва, Ленинские горы, д.1, стр.2, физический факультет МГУ,

Тел. 8 (495) 9395318, E-mail: savelevab@my.msu.ru

Организация – место работы: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, физический факультет, кафедра физики частиц и экстремальных состояний материи

Подпись Савельева-Трофимова Андрея Борисовича
заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета
физического факультета МГУ
доцент

С.Ю.Стремоухов