

Заключение диссертационного совета МГУ.013.7
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «17» сентября 2026 г. №3

О присуждении Зарубиной Елене Юрьевне, гражданке РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Диагностика параметров криогенной мишени для лазерного термоядерного синтеза» по специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики принята к защите диссертационным советом 18.06.2026, протокол № 3П.

Соискатель Зарубина Елена Юрьевна, 1994 года рождения, в 2018 году закончила магистратуру Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», с 01.10.2022 по настоящее время аспирант физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Соискатель работает в должности научного сотрудника научно-исследовательской группы Института лазерно-физических исследований в Федеральном государственном унитарном предприятии «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики».

Диссертация выполнена в Институте лазерно-физических исследований Федерального государственного унитарного предприятия «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» и на кафедре общей физики и волновых процессов физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Научные руководители:

доктор физико-математических наук, профессор Савельев-Трофимов Андрей Борисович, профессор кафедры физики частиц и экстремальных состояний материи физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова,

кандидат физико-математических наук Чугров Иван Александрович, начальник научно-исследовательской лаборатории Института лазерно-физических исследований Федерального государственного унитарного предприятия «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики».

Официальные оппоненты:

Кузнецов Андрей Петрович, доктор физико-математических наук, доцент, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», проректор, институт лазерных и

плазменных технологий, кафедра физики лазерного термоядерного синтеза, главный научный сотрудник,

Бузмаков Алексей Владимирович, доктор физико-математических наук, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Курчатовский комплекс кристаллографии и фотоники, Институт кристаллографии им. А.В. Шубникова, ведущий научный сотрудник отделения,

Запонов Арсений Эдуардович, кандидат технических наук, доцент, «Военная академия Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого» Министерства обороны Российской Федерации, старший научный сотрудник научно-исследовательского центра дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался компетентностью по специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики и наличием публикаций в области диагностики плазмы, рентгеновских методов исследования вещества и математического моделирования физических процессов.

Соискатель имеет 6 опубликованных работ, все по теме диссертации, из них 5 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности и отрасли наук:

1. Зарубина Е.Ю., Рогожина М.А., Чугров И.А. Получение криогенной мишени непрямого облучения с твердым слоем дейтерия // Вестник Московского Университета. Серия 3. Физика. Астрономия. – 2024. - № 79. - С. 2410401. EDN: DMVBPI. Импакт-фактор 0.651 (РИНЦ). **Авт. вклад 1.2 из 1.7 п.л.** Zarubina E.Yu., Rogozhina M.A., Chugrov I.A. Creation of the Indirect-Drive Cryogenic Target with the Solid Deuterium Layer // Moscow University Physics Bulletin. – 2024. – Vol.79, № 1. – pp. 25–38. EDN: HZULKT. Импакт-фактор 0.4 (JIF). **Авт. вклад 1.2 из 1.7 п.л.**

2. Зарубина Е.Ю., Рогожина М.А., Соломатина Е.Ю., Чугров И.А. Разработка методов аттестации оболочки и слоя топлива криогенной мишени непрямого облучения для лазерного термоядерного синтеза // Дефектоскопия. - 2025. - № 3. – С. 47-58. EDN: QIONPY. Импакт-фактор 1.21 (РИНЦ). **Авт. вклад 1.2 из 1.4 п.л.** Zarubina E.Yu., Rogozhina M.A., Solomatina E.Yu., Chugrov I.A. Development of Methods for Shell and Fuel Layer Characterization of Indirect-Drive Cryogenic Target for Laser Thermonuclear Fusion // Russian Journal of Nondestructive Testing. – 2025. - Vol.61, № 3. - pp. 343–352. EDN: SBYPMV. Импакт-фактор 0.9 (JIF). **Авт. вклад 1.0 из 1.2 п.л.**

3. Зарубина Е.Ю., Рогожина М.А., Чугров И.А. Трехмерное моделирование распространения видимого излучения через криогенную мишень с гармоническими возмущениями поверхностей оболочки и твердого слоя топлива // Дефектоскопия. - 2025. -

№ 11. – С. 44-53. EDN: RSFXHX. Импакт-фактор 1.21 (РИНЦ). **Авт. вклад 1.1 из 1.2 п.л.** Zarubina E.Yu., Rogozhina M.A., Chugrov I.A. Three-Dimensional Modelling of Visible Radiation Propagation Through Cryogenic Target with Harmonic Perturbations of Shell and Solid Fuel Layer // Russian Journal of Nondestructive Testing. – 2025. - Vol. 61, № 11. - pp. 1341–1348. EDN: BSVDUU. Импакт-фактор 0.9 (JIF). **Авт. вклад 0.9 из 1.0 п.л.**

4. Зарубина Е.Ю., Рогожина М.А. Теневой метод диагностики криогенного слоя изотопов водорода в мишени непрямого облучения для лазерного термоядерного синтеза // Ядерная физика и инжиниринг. – 2023. – Т. 14, № 4. - С. 335–338. EDN: XFRWET. Импакт-фактор 0.124 (РИНЦ). **Авт. вклад 0.4 из 0.5 п.л.** Zarubina E.Yu., Rogozhina M.A. Shadowgraphic Characterization Method of a Cryogenic Hydrogen Isotope Layer in an Indirect-Drive Target for Inertial Confinement Fusion // Physics of Atomic Nuclei. – 2022. - Vol. 85, № 10. - pp. 1638–1641. EDN: CKIGZF. Импакт-фактор 0.4 (JIF). **Авт. вклад 0.4 из 0.5 п.л.**

5. Рогожина М.А., Зарубина Е.Ю. Формирование однородного по толщине криогенного слоя дейтерия в сферической оболочке как этап создания криогенной мишени для лазерного термоядерного синтеза // Ядерная физика и инжиниринг. – 2023. – Т. 14, № 5. - С. 441–445. EDN: JXYMPN. Импакт-фактор 0.124 (РИНЦ). **Авт. вклад 0.3 из 0.5 п.л.** Rogozhina M.A., Zarubina E.Yu. Formation of a Cryogenic Deuterium Uniform-Thickness Layer in a Spherical Shell as a Step in Making a Cryogenic Target for Laser Fusion // Physics of Atomic Nuclei. – 2022. -Vol. 85, № 10. - pp. 1642–1645. EDN: HHQNNE. Импакт-фактор 0.4 (JIF). **Авт. вклад 0.3 из 0.5 п.л.**

На диссертацию и автореферат поступило 2 дополнительных отзыва, оба положительные.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержится решение задачи по разработке и реализации методов диагностики параметров криогенной мишени для лазерного термоядерного синтеза, имеющей значение для фундаментальных и прикладных исследований физики высоких плотностей энергии и экстремального состояния вещества. Реализованный комплекс диагностических методов используется также для измерения параметров широкой номенклатуры лазерных мишеней в экспериментах по лазерному нагружению материалов на моделирующих лазерных установках Института лазерно-физических исследований Федерального государственного унитарного предприятия «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики».

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Стенд измерений параметров капсул методом конфокальной микроскопии с автоматизированным сбором и обработкой данных позволяет выполнять анализ спектров пространственных мод (гармонических компонент) возмущений поверхностей капсул с разрешением до 3 нм, получать трехмерную карту дефектов поверхности, а для оптически прозрачных капсул - также выполнять анализ толщины стенки капсул с точностью 0,5%.
2. Рентгеновская фазоконтрастная система диагностики параметров полых капсул, а также криогенной мишени с автоматизированным анализом изображений позволяет определять спектры пространственных мод возмущений поверхностей и толщины слоев с разрешением до 2,5 мкм.
3. Оптическая теневая система диагностики параметров твердого слоя топлива с автоматизированным анализом изображений позволяет определять спектры пространственных мод возмущений внутренней поверхности твердого слоя топлива и толщину слоя с разрешением до 0,6 мкм при нулевой разнотолщинности слоя топлива.

На заседании 17.09.2026 г. диссертационный совет принял решение присудить Зарубиной Е.Ю. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 4 доктора наук, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Заместитель председателя диссертационного совета,
профессор

Вятчанин С.П.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доцент

Карташов И.Н.