

Отзыв

научного руководителя о работе аспиранта Перекалова А.А. представившего диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук на тему «Эмиссионные спектры газовых и жидкостных мишеней при импульсном лазерном возбуждении» по специальности 1.3.2 Приборы и методы экспериментальной физики.

Александр Алексеевич Перекалов обучался очно в аспирантуре по специальности 1.3.2 Приборы и методы экспериментальной физики при Институте Физики Микроструктур РАН с 2020 года.

За время обучения Перекалов А.А. в полном объеме выполнил план аспирантской подготовки. При этом Перекалов А.А. проявил способности к работе с научной литературой, овладению изложенным в ней материалом, освоил методику проведения экспериментальных работ и обработку полученных данных, а также теоретического обобщения полученных результатов.

Основная цель проведенной Перекаловым А.А. диссертационной работы – изучение спектральных характеристик и измерение интенсивности эмиссионного излучения в абсолютных единицах лазерно-плазменных источников (ЛПИ) мягкого рентгеновского (МР) и экстремального ультрафиолетового (ЭУФ) излучения при использовании газоструйных и жидкостных мишеней при различных параметрах системы лазерного возбуждения и мишеней.

В ходе выполнения диссертационной работы при определяющем вкладе Перекалова А.А. были разработаны и изготовлены Брэгговский зеркальный спектрометр, позволяющий проводить измерения интенсивности излучения ЛПИ в диапазоне 2,5-30 нм в абсолютных единицах, и изображающая система на основе объектива Шварцшильда, позволяющая получать изображение источника МР и ЭУФ излучения с высоким пространственным разрешением. С помощью данных приборов были зарегистрированы эмиссионные спектры ЛПИ с газоструйными мишенями различных газов. Для генерации плазмы использовалось импульсным излучением Nd:YAG лазера с плотностью мощности $\sim 5 \cdot 10^{12}$ Вт/см². Были измерены интенсивности излучения в ряде спектральных полос в диапазоне длин волн 2,5-18 нм в абсолютных единицах. Впервые были измерены интенсивности излучения ЛПИ с хлорсодержащей жидкостной мишенью в ЭУФ и МР диапазонах в абсолютных единицах. Впервые зарегистрированы изображения лазерной искры в газоструйной мишени криптона на длине волны 11,25 нм с пространственным разрешением в 3,9 мкм и установлены зависимости размеров лазерной искры от давления

газа и энергии лазерных импульсов. В ходе проведения численного моделирования получены зависимости температуры плазмы от давления газов-мишеней на входе в сопло и энергии лазерного импульса. Получены оценки длины лазерной искры, составляющей порядка 1 мм, что хорошо согласуется с результатами эксперимента.

В процессе выполнения данной работы автор осуществил модернизацию исследовательской установки, провел экспериментальные исследования, получил результаты, провел их обработку и обобщил их теоретической форме. По результатам исследований опубликован ряд статей в отечественных и иностранных научных журналах. Данная работа выполнена грамотно и квалифицированно, на высоком научном уровне. Значимость данной работы подтверждена в рецензируемых научных публикациях, в изданиях входящих в Scopus и список ВАК.

Автор работы в достаточной мере владеет методами экспериментальных исследований и научного анализа, обладает высоким уровнем подготовленности к проведению самостоятельных научных исследований, имеет достаточные знания в области экспериментальной и теоретической физики.

Считаю, что Перекалов А.А. отвечает требованиям, предъявляемым к кандидату физико-математических наук, и заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2. - Приборы и методы экспериментальной физики.

Научный руководитель
К.ф.-м.н., с.н.с. отд. 8130

Нечай А.Н.

Подпись А.Н. Нечай заверяю
Ученый секретарь ИФМ РАН
к.ф.-м.н.



Гапонова Д.М.

10.09.2024