

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

доктора физико-математических наук Рагозина Евгения Николаевича
о диссертационной работе “Разработка и исследование оптических элементов и
спектральных приборов на их основе для вакуумной ультрафиолетовой области спектра”
представленной Колесниковым Алексеем Олеговичем на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – Оптика.

Алексей Олегович Колесников занимается научной работой в Отделе спектроскопии Отделения оптики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физический институт им. П.Н. Лебедева (ФИАН) с 2014 года. В 2017 году он с отличием окончил магистратуру Московского физико-технического института. В том же году А.О. Колесников поступил в аспирантуру МФТИ и успешно окончил её в 2021 году. Он является сотрудником ФИАН с 2014 года, в настоящее время в должности высококвалифицированного младшего научного сотрудника.

Диссертационная работа А.О. Колесникова “Разработка и исследование оптических элементов и спектральных приборов на их основе для вакуумной ультрафиолетовой области спектра” посвящена разработке новых спектральных приборов с плоским фокальным полем. В диссертации: (i) разработан метод решения “обратной” задачи интерференционной литографии, т.е. расчета оптической схемы, реализующей требуемую зависимость частоты интерференционных полос на апертуре будущей (плоской, сферической, ...) VLS-решетки. Рассчитанная им схема литографии на длине волны 0.53 мкм была успешно применена в НПО ГИПО при изготовлении сферической VLS-решетки для спектрографа скользящего падения с плоским полем; (ii) рассчитано семейство VLS-спектрографов для далекого ВУФ диапазона и экспериментально реализован первый отечественный VLS-спектрограф с плоским полем на область 50 – 275 Å с разрешающей способностью $\lambda / \delta\lambda \sim 850$; (iii) выполнен анализ схем стигматических (изображающих) спектрографов нормального падения со сферической VLS-решеткой либо с решеткой с криволинейными штрихами; (iv) модифицирован программный комплекс, предназначенный для решения “обратной” задачи многослойной рентгеновской оптики, и рассчитаны структуры Mo/Be с равномерным отражением в диапазонах 111 – 138, 111 – 150, 111 – 200 и 111 – 222 Å. Используя широкополосное многослойное Mo/Be-зеркало (синтезировано в ИФМ РАН, $R \approx 14\%$ в диапазоне 111 – 138 Å), и лазерную плазму как источник квазинепрерывного или линейчатого излучения многозарядных ионов, А.О. Колесников реализовал изображающий спектрограф со свободновисящей пропускающей решеткой (1000 линий/мм). При этом была оценена толщина “мертвого” слоя Si в ПЗС-детекторе, а также восстановлено пространственное распределение интенсивности, искажаемое дифракцией на поддерживющей структуре решетки.

Полученные в диссертации результаты актуальны и открывают новые возможности, связанные с использованием VLS-решеток и многослойных рентгеновских зеркал (в том

числе, апериодических). Они могут быть применены для исследования лабораторной и астрофизической плазмы и других источников ВУФ/мягкого рентгеновского излучения, разработки рентгенооптических элементов и др. Решение обратной задачи интерференционной литографии закладывает основу отечественной технологии VLS-решеток. Таким образом, решаемые в работе задачи актуальны как с фундаментальной, так и с прикладной точки зрения.

За время работы в лаборатории А.О. Колесников проявил себя как ответственный, трудолюбивый и инициативный молодой ученый, продемонстрировал отличную подготовку и умение работать в коллективе. А.О. Колесников обладает необходимыми знаниями и навыками для работы с оптикой вакуумного диапазона спектра и работы с научной литературой. Он был исполнителем в успешно завершенных проектах РНФ № 14-12-00506 и 14-12-00506П (2014–2018 гг.).

Научная достоверность результатов, лежащих в основе диссертации А.О. Колесникова, не подвергается сомнению. Результаты работы прошли апробацию на семинарах Отделения оптики ФИАН и 7 всероссийских и международных конференциях, они опубликованы в 6 статьях в рецензируемых журналах, входящих в базу данных Web of Science.

Считаю, что представленная диссертационная работа удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а А.О. Колесников заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика.

Доктор физико-математических наук Рагозин Евгений Николаевич, ведущий научный сотрудник Отделения оптики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук, (ФИАН), 119991 ГСП-1 Москва, Ленинский просп. 53 тел. +7(499)132-63-29, e-mail: enragozin@gmail.com



«28» июня 2021 г.

Подпись Е.Н. Рагозина заверяю,

Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Физический институт
им. П.Н. Лебедева Российской академии кандидат физико-математических наук
Колобов Андрей Владимирович

