

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Муслимова Эдуарда Ринатовича
**«Методология проектирования спектрографов с объемно-фазовыми
дифракционными решетками на основе комплексного применения
трассировки лучей и анализа связанных волн»**, представленной на соискание
ученой степени доктора технических наук по специальности 05.11.07 –
«Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы»

Развитие науки и техники предъявляет всё более высокие требования к характеристикам современных спектрографов, в частности к их разрешению и чувствительности. Это приводит к необходимости развития методов расчёта и моделирования оптических схем спектрографов с учётом применения новых голографических материалов и поверхностей сложной формы, что делает весьма актуальной задачу разработки методологии проектирования спектрографов с объемно-фазовыми дифракционными решетками, базирующейся на комплексном применении методов анализа связанных волн и трассировки лучей с целью одновременного улучшения спектрального разрешения и энергетических характеристик.

Муслимовым Э.Р. развита теория построения спектрографов на базе объемно-фазовых дифракционных решеток. Для расчета и оптимизации спектрального разрешения выбраны аналитические и численные методы, основанные на трассировке лучей, для решения аналогичных задач при рассмотрении дифракционной эффективности выбраны аналитический и численные методы, базирующиеся на теории связанных волн. Достигнуто одновременное повышение спектральной разрешающей способности и коэффициента пропускания спектрографов. Показана возможность создания на базе разработанной методологии спектрографов с высоким относительным отверстием и/или дисперсией, использующих объемно-фазовые голограммные дифракционные решетки на поверхностях свободной формы.

К числу наиболее важных научных и практических достижений соискателя, на мой взгляд, относится создание (совместно с зарубежными коллегами) спектрографа с оригинальным мультиплексированным диспергирующим узлом на основе двух объемно-фазовых решёток, что обеспечивает одновременно повышение спектральной разрешающей способности (до 5303) и энергетической эффективности прибора.

В качестве замечаний отмечу следующее:

1. При изготовлении объемно-фазовых решёток автором использованы голографические фотополимерные материалы, страдающие так называемой эффективной усадкой (Sylvia H. Stevenson and Kirk W. Steijn. A Method for Characterization of Film Thickness and Refractive Index in Volume Holographic Materials // Proc. SPIE. 1995. 2405. P.88 -97.), а также зачастую демонстрирующие высокие порядки дифракции в случае большой дифракционной эффективности решёток (Friedrich-Karl Bruder, Thomas Fäcke, Rainer Hagen, et al. 2nd Harmonics HOE Recording in Bayfol HX //Proc. of SPIE, 9508, 95080G-1 – 95080G-13 (2015)). К сожалению, автор не рассматривает влияние этих факторов на работу спектрографов.
2. В автореферате представлен ряд примеров практической реализации спектральных приборов на основе пропускающих дифракционных решеток или



их комбинаций. Спектральный диапазон созданных приборов лежит в пределах 380-870 нм. Однако не указаны физические ограничения расширения этого спектрального диапазона в стороны УФ и ИК. В то же время в 6-ой главе сказано, что разработанная методика моделирования и оптимизации спектрографов с голограммными решетками на поверхностях свободной формы использована при проектировании УФ-спектрополяриметра высокого разрешения POLLUX». Неужели в области дальнего УФ можно использовать объемно-фазовые дифракционные решетки? Если нет, то применима ли предложенная методология для проектирования приборов с отражающими дифракционными решетками с рабочим диапазоном 190-360 нм, в котором находится большинство аналитических линий атомного спектрального анализа?

Указанные замечания не влияют на мою общую положительную оценку работы.

Результаты работы достаточно полно отражены в публикациях. Научная новизна, значимость и достоверность, предложенных автором решений, подтверждена публикациями в ведущих журналах и выступлениями на международных конференциях.

В диссертации Муслимова Э.Р. решена важная для оптической спектроскопии проблема одновременного повышения показателей спектрального разрешения и энергетических характеристик спектрографов за счет развития методологии проектирования спектрографов на базе объемно-фазовых дифракционных решеток. По важности полученных результатов, их научной новизне и практической значимости диссертация удовлетворяет всем требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, с изменениями принятыми, Постановлением Правительства Российской Федерации № 335 от 21 апреля 2016 г., а её автор Муслимов Э.Р. заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы».

Лабусов Владимир Александрович, доктор технических наук,
Институт автоматики и электрометрии (ИАиЭ СО РАН), заведующий лабораторией,
Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), заведующий кафедрой,

Почтовый адрес места работы: 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга 1, email: labusov@vmk.iae.nsk.su, рабочий телефон: +7 (383) 333-27-79

Лабусов В.А.
17.04.2019 г.

Подпись зав. лаборатории В.А. Лабусова заверяю
Ученый секретарь ИАиЭ СО РАН, к.ф.-м.н.



Донцова Е.И.