

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 (технические науки)»

Современные спектральные приборы для научных исследований, в том числе астрономические спектрографы, находятся на переднем краю оптико-электронного приборостроения. К таким приборам предъявляются повышенные требования с точки зрения их ключевых оптических характеристик, функциональных возможностей и режимов работы. Выполнение таких экстремальных требований подразумевает использование передовых технологий и новаторских технических решений. Часто новые решения впервые применяются именно в научной аппаратуре и затем адаптируются для применения в других областях.

Одной из основных проблем, возникающих при проектировании спектральной аппаратуры, является необходимость одновременного повышения спектрального разрешения и пропускания оптического тракта прибора. Широко используемые в астрономии и ряде других областей эшелле-спектрографы позволяют достичь высокой спектральной разрешающей способности в широкой области длин волн при сравнительно малом диаметре рабочего пучка. Однако, такие спектрографы обладают сравнительно низким пропусканием, что ограничивает их чувствительность. Прочие приборы, использующие диспергирующие узлы простой конструкции, могут иметь высокое пропускание, но не обеспечивают высокой разрешающей способности в широкой области. Данная проблема типична для астрономических инструментов, однако различные ее аспекты можно проследить и в других областях применения спектрографов. В целом они могут рассматриваться как единая проблема одновременного повышения спектрального разрешения и энергетических характеристик. Именно такой подход предложен в представленной диссертации.

В работе нашли отражение следующие вопросы.

Во введении показана актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования. В первой главе приведены выделены противоречия между требованиями к показателям разрешения и энергетическим характеристикам, которые встречаются при проектировании спектрографов различного назначения. В результате обобщения противоречий сформулирована научно-техническая проблема, решение которой является целью работы. Во второй главе изложены теоретические основы предлагаемой методики проектирования – описаны методы расчета

показателей спектрального разрешения и дифракционной эффективности, представлены предлагаемые принципы проектирования, подразумевающие комплексное использование двух групп методов. В третьей главе рассматривается проектирование спектрографов умеренного спектрального разрешения с повышенным пропусканием на базе каскада объемно-фазовых голограммных решеток. Предложен новый принцип построения оптической схемы спектрографа, разработана методика расчета и моделирования спектрографа с учетом взаимного влияния решеток в каскаде. Представлены результаты моделирования, описан процесс создания лабораторного образца спектрографа. На основе экспериментальных данных подтверждены его основные оптические характеристики. В четвертой главе представлен принцип построения и методика расчета спектрографа с высоким угловым разрешением на основе пары объемно-фазовых решеток. Преимущества предложенного решения подтверждены результатами моделирования и экспериментальными измерениями на лабораторном прототипе. В пятой главе предложен принцип построения спектрографов с голограммными решетками на поверхностях свободной формы и соответствующие методики расчета и моделирования. Представлен ряд схемных решений на базе данного принципа, с помощью компьютерного моделирования показаны достигаемые функциональные преимущества. В шестой главе приведены примеры внедрения результатов диссертационного исследования, в том числе для создания прототипа астрономического спектрографа.

Полученные в ходе исследования результаты, бесспорно, обладают научной новизной и направлены на создание новых методик проектирования спектрографов, обеспечивающих повышение основных оптических характеристик.

Апробация полученных теоретических и практических результатов подтверждается широким перечнем публикаций в ведущих журналах, актами внедрения и результатами испытаний лабораторных прототипов.

Изложенные в автореферате диссертационной Муслимова Эдуарда Ринатовича результаты работы безусловно расширят круг решаемых научно-технических задач, что, несомненно, весьма полезно и актуально. Изложенные результаты отличаются теоретической и практической новизной. Научная новизна работы подтверждена анализом научно-исследовательских работ и других публикаций по теме диссертационного исследования.

В качестве недостатков диссертационной работы, судя по автореферату, следует отметить:

1. При описании технических характеристик астрономических спектрографов, представленных в главе 3, не указаны характеристики телескопа, совместно с которым прибор должен работать. Соответственно, трудно судить о корректности приведенных данных.

2. При рассмотрении поверхностей свободной формы в Главе 5 (Рис.17) используется диаграмма отклонения стрелки прогиба поверхности от ближайшей сферы. При этом не приводится используемое автором определение ближайшей сферы, которое должно отличаться от определения для осесимметричной асферической поверхности. Кроме того, представленные диаграммы не дают полного представления о сложности изготовления поверхности. Для оценки технологичности расчетных форм поверхностей их полезно было бы дополнить интерферограммами.

Отмеченные недостатки не затрагивают основные положения, выносимые на защиту, и не снижают значимости и положительной оценки представленной работы. Диссертация Муслимова Э.Р. является самостоятельно выполненной и завершенной работой, в которой решена важная научно-техническая проблема.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Муслимова Эдуарда Ринатовича «Методология проектирования спектрографов с объемно-фазовыми дифракционными решетками на основе комплексного применения трассировки лучей и анализа связанных волн» удовлетворяет требованиям ВАК при Минобрнауки России, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Муслимов Эдуард Ринатович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы».

И.о. главного научного сотрудника
с возложением обязанностей заведующего
лабораторией исследований звездного магнетизма САО РАН,
д.ф.-м.н.
тел. +7 (87822)93359
e-mail: roman@sao.ru

Романюк

/И.И. Романюк/

Подпись И.И. Романюка заверяю
Ученый секретарь САО РАН
к.ф.-м.н.



Кайсина

/Е.И. Кайсина/

Федеральное государственное бюджетное учреждение
науки Специальная астрофизическая обсерватория
Российской академии наук (САО РАН)
369167
КЧР, Зеленчукский район, п. Нижний Архыз
тел. +7 (87878)46336
факс +7 (87878)46315
admsao@sao.ru