

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мальшева Ильи Вячеславовича «Зеркальные системы на основе асферических поверхностей высоких порядков для мягкого рентгеновского и вакуумного ультрафиолетового диапазонов длин волн», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Диссертация Мальшева И.В. посвящена решению актуальной задачи создания новых рентгенооптических систем на основе асферических зеркальных поверхностей с целью расширения диапазона основных оптических характеристик, повышения относительного отверстия и поля зрения, а также улучшению характеристик, определяющих качество изображения, формируемого оптической системой. Автор предлагает методы, имеющие принципиальную важность для систем космического базирования: методы повышения конструктивно-технологических параметров системы, уменьшения габаритов и массы системы, методы крепления оптических поверхностей практически без изменения их формы и с учётом деформации поверхности из-за веса.

Основной целью работы является создание перспективных телескопов: для дистанционного зондирования Земли и диагностики короны Солнца и микроскопа, работающих в ультрафиолетовом и мягком рентгеновском диапазонах длин волн.

Также решается задача обработки трёхмерного изображения, которое автор рассчитывает получить в новом типе светосильного зеркального микроскопа, который будет работать в «окне прозрачности воды». Трёхмерное изображение формируется за счёт сдвига образца вдоль оптической оси и сбора его z-проекций. Это первый шаг на пути создания такого нового типа микроскопа, который с одной стороны потенциально способен получить 20 нм разрешение и увидеть внутреннюю структуру клеток, а с другой - позволит изучать водосодержащие белковые клетки без дополнительного контрастирования флуорофорами и нарезания на тонкие слои.

Особый научный интерес представляет впервые предложенная автором чисто зеркальная модификация телескопа Шмидта- Кассегрена, главное и вторичное зеркало которого имеют сферическую форму, а коррекция аберраций достигается с помощью лишь одного асферического зеркала, имеющую неосесимметричную асферическую поверхность 6-порядка. Предложенная схема имеет повышенные оптические характеристики: угол поля зрения 3° , относительное отверстие 1:3.2 и угловое разрешение $1.3''$, что открывает новые возможности для научных исследований.

Защищаемые положения сформулированы чётко и правильно. Автореферат даёт полное представление о материале диссертационных исследований. Результаты опубликованы в 15-ти статьях в рецензируемых журналах.

Имеются следующие замечания по тексту автореферата:

1. В автореферате не приведены уравнения и значения коэффициентов деформации, описывающие форму асферических зеркальных поверхностей: корректора системы

Шмидта-Кассегрена с неосесимметричной асферизацией, зеркального корректора коллиматора схемы «камеры Шмидта», первичного зеркала объектива рентгенооптической системы.

2. Автор предлагает проводить контроль формы неосесимметричных planoидных зеркал с незначительным отступлением от плоскости (порядка 10 длин волн), изготавливаемых методом ионно-лучевого травления или вакуумной асферизации, на интерферометре с дифракционной волной сравнения (ИДВС), однако не указывает предельные возможности метода для контроля асферических поверхностей с большими отступлениями от плоскости, градиентами асферичности.

Тем не менее, отмеченные замечания носят частный, рекомендательный характер и не снижают общую высокую положительную оценку работы.

Считаю, что по объёму полученных результатов, их новизне, актуальности, практической и научной значимости представленная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а И.В. Малышев заслуживает присуждения ему искомой учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики.

Доцент кафедры " Лазерные и оптико-электронные системы " (РЛ-2)

МГТУ им. Баумана

кандидат технических наук

Дружин Владислав Владимирович

105005, 2-я Бауманская ул., 5, Москва

тел. +7 499 263 63 80

моб. тел. +7 910 443 11 38

e-mail: druzhin@bmstu.ru

29 ноября 2019

Подпись доцента В.В. Дружина заверяю



Зам. начальника
Управления кадров
Зарева О.В.
Т. 8-499-263-60-48