

ОТЗЫВ

Научного руководителя диссертационной работы Малышева Ильи Вячеславовича
«Зеркальные системы на основе асферических поверхностей высоких порядков для
мягкого рентгеновского и вакуумного ультрафиолетового диапазонов длин волн»

Диссертационная работа И.В. Малышева посвящена поиску и разработке новых оптических систем телескопов и микроскопов для вакуумного ультрафиолетового, и мягкого рентгеновского диапазонов. Из-за поглощения в этих диапазонах для увеличения эффективности оптических систем необходимо уменьшать число элементов, увеличивать их светосилу и поле зрения, улучшать точность изготовления до субнанометрового уровня. Для использования потенциала короткой длины волны в части пространственного разрешения необходима разработка методики реконструкции трёхмерных изображений по данным светосильной рентгеновской микроскопии в присутствии сильного поглощения. Актуальность исследования обусловлена принципиально новыми возможностями, которые предоставляет излучение этих диапазонов для мониторинга околоземного пространства, изучения короны Солнца, микроскопии и других приложений. В своей диссертации Малышев И.В. предлагает для достижения этих целей перейти от классических асферических поверхностей второго порядка к асферике более высоких порядков. В основе этого подхода лежат достижения последних лет, в том числе и ИФМ РАН в области сверхточных измерений аберраций оптических элементов и систем, и ионно-пучковых методов асферизации и коррекции локальных ошибок формы оптических элементов.

В рамках этой проблемы в диссертации решены следующие задачи. 1. Модификация схемы телескопа Шмидта-Кассегрена с применением зеркального корректора волнового фронта с неосесимметричной асферизацией и создание прототипа УФ-ВУФ телескопа на её основе. 2. Модификация схемы «камеры Шмидта» с зеркальным корректором и создание на её основе коллиматора, предназначенного для измерения углового разрешения телескопа на всём поле зрения. 3. Разработка рентгенооптической схемы и светосильного объектива с асферизацией первичного зеркала для микроскопа на длину волны 3.37 нм из «окна прозрачности воды». 4. Разработка алгоритма реконструкции трёхмерного изображения органических клеток по данным z-томографии в светосильной (зеркальной) мягкой рентгеновской микроскопии. 5. Разработка методики измерения формы поверхности асферических поверхностей на фоне аберраций корректора волнового фронта и деформации, вызванной весом детали. 6. Разработка бездеформационного монтажа прецизионных оптических деталей в оправы и приборы.

Со всеми поставленными задачами Малышев И.В. блестяще справился. Полученные в рамках работы результаты без сомнения обладают научной новизной и соответствуют мировому уровню. По результатам исследований опубликовано 15 статей в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах. Малышев И.В. проявил уникальное сочетание глубокой математической подготовки и способности к эксперименту. Практически все приведенные в диссертации и теоретические, и экспериментальные результаты были получены им самостоятельно. Он является талантливым, работоспособным, отзывчивым и квалифицированным молодым ученым. Считаю, что диссертационная работа Малышева И.В. удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждение искомой ученой степени.

Научный руководитель диссертации,
Д.ф.-м.н., г.н.с.

Чхало

Н.И. Чхало

Подпись Н.И. Чхало заверяю,
ИО Учёного секретаря ИФМ РАН, к.ф.-м.н.

Дубинов

А.А. Дубинов

