

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Поликарпова Максима Валерьевича "Алмазные преломляющие линзы для лазероподобных рентгеновских источников", представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики.

Сегодня во всем мире происходит активная разработка и создание нового поколения источников рентгеновского излучения. Они характеризуются высокой мощностью, малыми размерами и малой угловой расходимостью генерируемого света, что делает такие источники подобными обычным лазерам, когда для жесткого рентгеновского излучения становится возможным наблюдать интерференционные, фазовые и оптические эффекты. Это открывает новые перспективы для исследований в области физики, материаловедения, биологии, медицины. Развитие таких источников излучения стимулирует поиск новых рентгенооптических элементов и материалов, способных выдерживать повышенные тепловые и радиационные нагрузки при сохранении когерентных свойств электромагнитного излучения. Поэтому работа Поликарпова М.В., посвящённая исследованию, разработке и применению рентгеновских преломляющих линз из моно- и поликристаллического алмаза, является крайне интересной и актуальной.

В данной научной работе впервые продемонстрирована возможность изготовления алмазных преломляющих линз с большой апертурой с помощью лазерной абляции. Описаны методы и результаты тестирования полученных линз неразрушающими методами контроля. Продемонстрировано преимущество изготовления линз лазером с фемтосекундной длительностью импульса для снижения шероховатости и отклонений от идеальной формы. Особое внимание было уделено выбору алмазного материала для изготовления рентгеновских линз, проведен сравнительный анализ влияния поликристаллической и монокристаллической структуры алмаза на оптические характеристики изготавливаемых линз, сделан вывод о перспективности использования nano-структурированного алмаза. В работе был предложен, разработан и реализован новый метод фильтрации высших гармоник рентгеновского излучения, который позволил обеспечить подавление высших гармоник рентгеновского излучения до  $10^{-5}$ . Дополнительно, был предложен и применен новый метод количественного анализа присутствия высших гармоник в падающем рентгеновском излучении, основанный на использовании кремниевого монокристалла.

Работа представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком научном и методическом уровне. Её результаты были опубликованы в 11 печатных

работах в реферируемых международных журналах и неоднократно апробированы на профильных международных научных конференциях, семинарах и школах. Разработанные Поликарповым М.В. алмазные преломляющие линзы могут успешно применяться для фокусировки, получения изображения, коллимации и энергетической фильтрации на пучках современных и будущих источников рентгеновского излучения. Проект по созданию первого в России источника синхротронного излучения четвертого поколения, согласно плану развития науки до 2030 г., даёт полученным в работе результатам реальную возможность практического использования не только за рубежом, но и на родине.

Отзыв на автореферат положителен и не содержит замечаний. Считаю, что работа Поликарпова Максима Валерьевича безусловно отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям и изложенным в п.9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённом постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а его автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики.

«4» апреля 2017 года

Заместитель директора по научной работе  
ФГБУН Институт проблем технологии  
микроэлектроники и особочистых  
материалов РАН,  
кандидат физико-математических наук

Иржак Дмитрий Вадимович

Адрес: 142432, Московская область,  
Г. Черноголовка, ул. Академика Осипьяна 6

Тел.: +7 (49652) 4-42-17  
E-mail: irzhak@iptm.ru

