ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Ерушина Евгения Юрьевича «Лучевая стойкость и нелинейно-оптические характеристики кристаллов бариевых халькогенидов», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6 «Оптика»

Тема диссертационной работы Е. Ю. Ерушина относится к исследованию нелинейно-оптических свойств материалов, перспективных для преобразования частоты лазерного излучения в среднем инфракрасном (ИК) диапазоне. Работа посвящена экспериментальному исследованию лучевой стойкости и нелинейно-оптических характеристик кристаллов бариевых халькогенидов, рассматриваемых в качестве альтернативы традиционным нелинейно-оптическим материалам. Полученные результаты представляют интерес для разработки параметрических преобразователей частоты, работающих при высоких пиковых интенсивностях лазерного излучения.

В работе впервые проведено систематическое исследование порогов лучевой стойкости пяти кристаллов бариевых халькогенидов при наносекундном лазерном воздействии на длинах волн 1 и 2 мкм. Обнаружено и измерено двухфотонное поглощение в кристалле $BaGa_2GeSe_6$, исследованы коэффициенты нелинейного преломления и проведено их сопоставление с расчетными значениями, полученными по модели Шейха-Бахе. Кроме того, исследована тепловая линза в $BaGa_2GeSe_6$ и оценен тепловой вклад в изменение показателя преломления.

Следует отметить полученные автором количественные результаты исследования лучевой стойкости. Показано, что при воздействии наносекундных лазерных импульсов серосодержащие кристаллы бариевых халькогенидов обладают более высокими порогами оптического пробоя по сравнению с селенсодержащими аналогами. В частности, при длине волны 1,053 мкм и частоте повторения импульсов 100 Гц пороги пробоя кристаллов $BaGa_4S_7$, $BaGa_2GeS_6$ и $Ba_2Ga_8GeS_{16}$ составляют около 7 Дж/см^2, тогда как для

$BaGa_4Se_7$ и $BaGa_2GeSe_6$ получены значения ~2,5 и 3,7 Дж/см^2 соответственно. Установлено также влияние частоты повторения лазерных импульсов на лучевую стойкость исследуемых материалов, что необходимо учитывать при их использовании в параметрических преобразователях частоты.

Отдельного внимания заслуживают результаты исследования нелинейного преломления методом Z-сканирования. Автором экспериментально определены коэффициенты нелинейного преломления исследуемых кристаллов и проведено их сравнение с расчетными значениями, полученными на основе модели Шейха-Бахе. Среднее отклонение экспериментальных результатов от теоретических составляет около 10 %, что свидетельствует о хорошем согласии с выбранной моделью и подтверждает достоверность полученных результатов.

Практическая значимость работы заключается в получении экспериментальных данных, необходимых для проектирования параметрических источников среднего ИК-излучения на основе бариевых халькогенидов. Совместный анализ порогов лучевой стойкости и коэффициентов нелинейного преломления позволяет оценивать ограничения, связанные с оптическим повреждением и самофокусировкой лазерного пучка. Полученные результаты могут быть использованы при выборе нелинейного кристалла и параметров лазерной накачки, в том числе при разработке источников перестраиваемого ИК-излучения для спектроскопических и метрологических применений.

Достоверность полученных данных подтверждается использованием признанных в мировом сообществе методик измерения, сопоставлением результатов измерений с расчетными данными и литературными сведениями, а также многочисленными выступлениями на конференциях и публикациями в рецензируемых научных изданиях, в том числе в журналах первого квартиля.

Вместе с тем, необходимо отметить ряд недостатков автореферата:

1. В тексте автореферата встречается ряд грамматических и пунктуационных ошибок.

2. При описании экспериментов методом Z-сканирования не вполне ясно, каким образом выбиралась толщина исследуемых кристаллов и учитывалось ли ее влияние на точность определения коэффициентов нелинейного поглощения и нелинейного преломления.

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности диссертационной работы и не влияют на общую положительную оценку полученных результатов. Работа выполнена на высоком научном уровне и демонстрирует значительный вклад автора в развитие данной области. Таким образом, диссертационная работа «Лучевая стойкость и нелинейно-оптические характеристики кристаллов бариевых халькогенидов» полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Ерушин Евгений Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6 «Оптика».

старший научный сотрудник,
лаборатория «Квантовая инженерия света», ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)», PhD (эквивалент к.ф.-м.н.) получен в Институте электроники и электротехники, Наньянском технологическом университете (Сингапур),
paterovaav@susu.ru

26.10.26 Патерова Анна Владимировна

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»,
454080, Россия, Челябинск, проспект Ленина, 76
Тел./факс: +7 (351) 267-99-00
E-mail: info@susu.ru

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА КАДРОВ РАБОТНИКОВ УНИВЕРСИТЕТА
СТАРИКОВА Е.А.