

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Юдина Николая Николаевича  
«Оптический пробой монокристалла  $ZnGeP_2$  и генерация ИК, ТГц излучения при  
воздействии импульсным лазерным излучением с длиной волны  $\sim 2,1$  мкм»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности  
1.3.19. — «Лазерная физика».

Кандидатская диссертация Н.Н. Юдина посвящена разработке параметрических генераторов среднего ИК диапазона и генераторов разностной частоты в ТГц области спектра на базе одного из наиболее эффективных нелинейных кристаллов -  $ZnGeP_2$ , а также исследованию физических процессов в объеме монокристалла в процессе оптического пробоя при воздействии двух микронным наносекундным лазерным излучением.

**Актуальность** работы связана с практическим интересом к созданию надежных и эффективных источников лазерного излучения среднего ИК и ТГц диапазонов, на основе широко применяемых кристаллов  $ZnGeP_2$ , что в свою очередь требует решения проблемы повышения порога оптического пробоя данных нелинейных кристаллов.

Известно, что одним из основных факторов, ограничивающих лучевую стойкость оптических элементов, является наличие оптической неоднородности материала. Для визуализации объемных и линейных внутренних дефектов в реальных заготовках оптических элементов  $ZnGeP_2$  Юдиным Н.Н. был предложен и реализован информативный метод цифровой голографии. Этот же метод был с успехом применен и для исследования динамических процессов формирования пробойного трека в объеме монокристалла.

На наш взгляд **научную ценность** диссертации Н.Н. Юдина представляют следующие результаты:

1. Информативность применения цифровой голографии для визуализации объемных дефектов в кристаллах: полосы роста, иглообразные включения бинарных фосфидов, ряды дислокаций;
2. Исследование процесса формирования пробойного канала методами цифровой голографии и установление факта люминесценции в объеме кристалла в момент формирования пробойного канала за счет рекомбинации неравновесных носителей заряда по причине диффузии из области разогретой лазерным излучением выше температуры плавления  $ZnGeP_2$ ;
3. Разработка метода Фурье для анализа цифровых голографических изображений квазипериодических дефектов кристалла  $ZnGeP_2$ ;

**Практическую значимость**, на наш взгляд, имеют следующие результаты:

1. Апробирование и верифицирование метода цифровой голографии позволяет проводить аттестацию нелинейно-оптических элементов  $ZnGeP_2$  на наличие объемных дефектов;
2. Повышение порога оптического пробоя отечественных нелинейных кристаллов  $ZnGeP_2$ , позволяет снять ограничения на создание ПГС с повышенными энергетическими и мощностными характеристиками излучения и в дальнейшем может стать основой для создания отечественных ПГС ИК диапазона с выходными характеристиками на уровне лучших мировых образцов и выше.
3. Показаны эффективность применения кристалла  $ZnGeP_2$  для генерации терагерцового излучения и путь повышения эффективности преобразования и энергетических характеристик ТГц источников за счет накачки  $ZnGeP_2$  в области максимальной прозрачности кристалла.

По тексту автореферата имеются два **замечания**:

1. В тексте отмечены отдельные грамматические ошибки;
2. В разделе «научная новизна» встречаются фразы «впервые проведён», «впервые определён». Это – тавтология. Раздел, посвященный новизне, не может не содержать

новых результатов. Поэтому достаточно списка этих результатов без указания эпитета «впервые».

В остальной работа, согласно автореферату, представляется актуальной, обладающей как научной ценностью, так и прикладной значимостью. Она содержит все необходимые иллюстрации и зависимости, связанные с представляемыми результатами. Совокупность научных положений, разработанных автором на основании выполненных исследований, можно классифицировать как решение важной задачи в области физики лазеров и параметрического преобразования излучения. Основные результаты работы достаточно полно отражены в научных публикациях и доложены на международных конференциях.

Диссертационная работа Юдина Н.Н. удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности: 1.3.19 – Лазерная физика.

Начальник научно-исследовательского отдела  
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» института лазерно-  
физических исследований  
Кандидат физико-математических наук,  
специальность 01.04.21-лазерная физика

Н.Г.Захаров

Подпись начальника НИО ФГУП «РФЯЦ-  
ВНИИЭФ» ИЛФИ  
к.ф.-м.н. Захарова Никита Геннадьевича  
заверяю.  
Учёный секретарь



В.В. Хижняков

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»: 607188 Нижегородская обл., г. Саров, пр.Мира, 37  
Тел.: 8 (83130) 2-48-02  
E-mail: [staff@vniief.ru](mailto:staff@vniief.ru)