

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию

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»
по специальности 1.3.19. Лазерная физика.

Диссертация Юдина Н. Н. посвящена исследованию механизмов оптического пробоя монокристалла $ZnGeP_2$ при накачке лазерным излучением в области длин волн 2,1 мкм. Помимо этого, в работе изложены результаты по генерации ТГц излучения в монокристалле $ZnGeP_2$ при двухчастотной накачке излучением в области длин волн 2,1 мкм. Стоит отметить, что достоверные данные о механизмах оптического пробоя монокристалла $ZnGeP_2$ при воздействии лазерного излучения в указанном спектральном диапазоне до начала выполнения данной научной работы отсутствовали. В ходе выполнения работы решался широкий спектр задач, имеющих как практическую значимость для создания мощных источников когерентного излучения в ИК и ТГц диапазонах, так и научную новизну обусловленную необходимостью в определении физических механизмов оптического пробоя $ZnGeP_2$. Решение поставленных задач стало возможным благодаря отличной теоретической подготовке Юдина Н.Н. и обладанию навыками работы с лазерными источниками среднего ИК диапазона и различного рода измерительного оборудования. В работе представлены экспериментальные данные и их грамотная статистическая обработка, что говорит о комплексном подходе к решению поставленных задач. Наиболее важные результаты, представленные в диссертации Юдина Н.Н. были получены благодаря использованию метода цифровой голографии, который впервые применялся для визуализации объемных дефектов и динамических процессов, происходящих внутри кристалла.

Во введении обосновывается актуальность темы, оценивается степень разработанности, формулируются цели и основные задачи работы, отмечается научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, а также личный вклад автора.

В первой главе изложена информация о свойствах монокристаллов $ZnGeP_2$, о синтезе и выращивании кристаллов и о их дефектной структуре. Также изложены результаты предыдущих исследователей по параметрической генерации ИК излучения в кристаллах $ZnGeP_2$ и генерации ТГц излучения, получаемого на разностной частоте при двухчастотной лазерной накачке.

Вторая глава посвящена использованию метода цифровой голографии для характеристики объемных дефектов монокристаллов $ZnGeP_2$, и процессов, протекающих во время оптического пробоя и в предпробойной области параметров.

В третьей главе представлены результаты исследований условий генерации параметрического излучения в кристаллах $ZnGeP_2$ с целью увеличения времени непрерывной работы параметрического генератора и надежности системы в целом.

В четвёртой главе изложены результаты теоретических оценок и экспериментальных данных по генерации ТГц-излучения в монокристаллах $ZnGeP_2$ с накачкой двухчастотным излучением в области максимальной прозрачности кристалла.

Полученные результаты расширяют научные познания о процессах взаимодействия электромагнитного излучения ИК и ТГц диапазона с монокристаллами $ZnGeP_2$, в том числе с кристаллами с дефектной структурой.

Полученные автором результаты позволили повысить порог оптического пробоя отечественных монокристаллов $ZnGeP_2$

Апробация работы подтверждена докладами на международных и всероссийских конференциях. По теме диссертации Юдин Н.Н. в соавторстве опубликовал 16 работ, 16 из которых вышли в рецензируемых периодических журналах из списка ВАК, 16 в журналах, входящих в перечень Web of Science или Scopus. По результатам работы получены 3 акта о внедрении в производство и 3 свидетельства на программу для ЭВМ.

Информация о результатах научного исследования, представленная в диссертации, позволяет сделать вывод о том, что Юдин Н.Н. внес значительный вклад в решение актуальных задач, связанных с созданием и разработкой мощных лазерных систем среднего ИК и ТГц диапазона длин волн на основе монокристалла $ZnGeP_2$.

Диссертационная работа Юдина Николая Николаевича полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата физико-математических наук согласно паспорту специальности 1.3.19. Лазерная физика и рекомендуется к защите.

Старший научный сотрудник ИМКЭС СО РАН,

канд. физ.-мат. наук

А.И. Грибенюков

