

О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Васильева Евгения Владимировича**
«Филаментация фемтосекундных оптических вихрей при аномальной дисперсии групповой скорости в прозрачных твердотельных диэлектриках», представленной на соискание
ученой степени **кандидата физико-математических наук**
по специальности 1.3.19 – лазерная физика

Стремительное развитие сингулярной оптики и ее идей обусловлено потребностями общества в прогрессе волоконно-оптических линий связи, в решении проблем фотоники и квантовой информатики, оптоэлектроники и биотехнологий. Благодаря наличию фазовых сингулярностей и разнообразию форм распределения интенсивности вихревые световые поля используются для бесконтактного манипулирования микро- и нанообъектами. Технологии сингулярной оптики служат для решения прикладных проблем от промышленного контроля качества, защиты и передачи информации до современных телекоммуникационных систем. Основная задача, стоящая перед пользователями, заключается в разработке надежных и эффективных методов мониторинга и управления степенями свободы структурированных вихревых пучков. Поэтому проблемы, решаемые в диссертации, являются актуальными.

Работа была нацелена на изучение нелинейной динамики сингулярных мощных фемтосекундных лазерных импульсов в керровских средах с аномальной дисперсией групповой скорости и условий формирования световых пучков с топологическим зарядом. Был разработан программный код, позволивший автору моделировать фемтосекундную филаментацию импульсов в зависимости от их топологического заряда и исследовать трансформацию их спектральных свойств. Результаты были получены на основе численного решения самосогласованной системы уравнений: нелинейного уравнения Шредингера и кинетического уравнения для плазмы свободных электронов, в котором помимо полевой ионизации, учитывается лавинная ионизация, а также безызлучательная рекомбинация носителей заряда. Положительным моментом проведенных исследований является сравнительный анализ формирования световых пучков в поле как вихревых (лагерр-гауссовых), так и безвихревых (гауссовых) пучков, а также то, что автор не ограничился выбором одной среды. Исследования формирования световых пучков проведены в таких средах, как плавленый кварц, а также фториды кальция и лития. Это позволило автору получить как общие закономерности, так и оптимальные условия формирования световых пучков с топологическим зарядом. Показано, что распространение световых пучков сопровождается значительным уменьшением их радиуса и длительности, а также уширением их частотно-углового спектра в значительной степени в стоксову область. Сценарии формирования пучков, главным образом, определяются топологическим зарядом, в то же время область существования пучков с заданным топологическим зарядом зависит от параметров среды. При одинаковом превышении критической мощности уширение спектра в оптическом вихре меньше, чем в гауссовом пучке.

Представленные результаты получены впервые. Их достоверность обеспечивается применением современных методов численного анализа, а также сравнением с экспериментальными данными. Основные результаты изложены в 11 научных работах (из них 8 публикаций в научных журналах) и апробированы на 15 международных и всероссийских научных конференциях.

Таким образом, диссертационная работа «Филаментация фемтосекундных оптических вихрей при аномальной дисперсии групповой скорости в прозрачных твердотельных диэлектриках» удовлетворяет требованиям, предъявляемым к

кандидатским диссертациям Положением о присуждении ученых степеней в МГУ им. М.В. Ломоносова, а ее автор, Васильев Евгений Владимирович, за развитие теории сингулярных световых пучков в керровских диэлектриках с аномальной дисперсией групповой скорости и результаты анализа пространственно-временной нелинейной динамики мощных фемтосекундных сингулярных импульсов и их спектрального уширения, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19 – лазерная физика.

Ведущий научный сотрудник
ГНПО «Научно-практический центр Национальной
академии наук Беларуси по материаловедению»
кандидат физико-математических наук
(специальность 01.04.07 – физика конденсированного состояния)



О.Х. Хасанов

Республика Беларусь, 220072, Минск. Ул. П. Бровки, 19,
Тел.: +375 (17) 379-11-17, E-mail: khasanov@physics.by

