

ОТЗЫВ

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».

Диссертационная работа Васильева Е.В. посвящена решению актуальной научной проблемы, связанной с исследованием явления фемтосекундной лазерной филаментации в прозрачных твердотельных диэлектриках (плавленый кварц, фториды кальция и лития) в условиях аномальной дисперсии групповой скорости (ДГС) импульса излучения и формирования специфических пространственно и темпорально локализованных световых структур - световых пуль. Процессы зарождения и эволюции световых пуль в последнее время достаточно широко исследуются, в основном, на примере пучков с гауссовским и бесселевым распределением амплитуды. В настоящей диссертационной работе данная тематика распространена на структурированные лазерные пучки с фазовой сингулярностью (оптические вихри) и среды с аномальной ДГС.

Анализ пространственно-временной динамики самовоздействия и особенностей спектрального уширения при филаментации в вихревых пучках безусловно является важной задачей, при решении которой диссертантом получен ряд новых физических результатов. В частности, показано, что рост интенсивности в нелинейном фокусе вихревого пучка может ограничиваться не только плазменной нелинейностью, но в большей степени дифракцией сфокусированного кольцевого оптического вихря. Также определенный интерес представляют исследования самофокусировки вихревых пучков, имеющих шумовую компоненту, что может существенно сказаться на характере нелинейно-оптических трансформаций вихревого пучка.

В работе проведен детальный анализ теоретической модели нелинейного распространения фемтосекундных оптических вихрей и представлено обоснование используемых физических приближений. Хотелось бы особо отметить, что определенные с помощью вычислительного эксперимента спектральные параметры кольцевых световых

пуль в ряде ситуаций получили экспериментальное подтверждение, что свидетельствует о достоверности используемой автором диссертации математической модели исследуемого физического явления. Результаты диссертационной работы являются хорошим ориентиром при дальнейшем исследовании поведения оптических вихрей в условиях аномальной дисперсии групповой скорости.

В плане пожеланий на будущее, было бы полезным провести дальнейшие исследования для уточнения и возможного расширения диапазона допустимых значений мощности фемтосекундного оптического вихря, в котором наблюдается интересный физический режим формирования трех кольцевых световых пуль (первое защищаемое положение работы).

В качестве замечаний по автореферату можно привести следующие:

1. В формулировках защищаемых положений 1-3 указано определенное значение топологического заряда вихря ($m=1$), но, судя по автореферату, в ходе работы по диссертации исследовались и другие значения $m>1$. Не понятно, что же будет с такими пучками? Также стоило бы указать, что критическая мощность имеется в виду для вихревого пучка.
2. Первые два предложения во втором защищаемом положении представляют достаточно тривиальные утверждения.
3. В главе V при обсуждении особенностей распределения фазы оптических вихрей, на мой взгляд, использована неудачная аналогия «формирования в распределении фазы картины из вложенных спиральных фазовых пластинок» (стр. 16 автореферата). Уместнее было бы говорить о формировании «спиральных фазовых структур», подобных действию вложенных спиральных фазовых пластинок.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки автореферата диссертационной работы. Представленный в автореферате материал свидетельствует о достаточно хорошей профессиональной квалификации соискателя при решении сложных задач нелинейной фемтосекундной оптики.

Исходя из содержания представленного автореферата, диссертация Васильева Е.В. «Филаментация фемтосекундных оптических вихрей при аномальной дисперсии групповой скорости в прозрачных твердотельных диэлектриках» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение

для развития лазерной физики и фемтосекундной оптики, а ее автор заслуживает присвоения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19 – «Лазерная физика».

Главный научный сотрудник лаборатории нелинейно-оптических взаимодействий,

доктор физ.-мат. наук по специальности 1.3.6. «Оптика»

Ю.Э. Гейнц

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения Российской академии наук (ИОА СО РАН)

Адрес: 634055, Россия, г. Томск, площадь Академика Зуева, 1

E-mail: contact@iao.ru

Тел.: (3822) 492-738

Я, Гейнц Юрий Эльмарович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись Ю.Э. Гейнца удостоверяю:

Ученый секретарь ИОА СО РАН

к.ф.-м.н.

О.В. Тихомирова

Дата

26.01.