

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ганина Даниила Валентиновича

«Исследование процессов контролируемого формирования пространственных микроструктур при фокусировке излучения фемтосекундных лазеров в объем прозрачного материала»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 «Лазерная физика».

Диссертационная работа Ганина Д.В. посвящена фемтосекундной лазерной микрообработке прозрачных диэлектрических материалов. Данная тема исследований является актуальной в связи с практической ценностью полученных результатов для разработки технологий создания фотонных и жидкостных устройств – волноводов, каплеров, микроканалов, оптоэлектронных схем и лабораторий на чипе, а также для прецизионной высокоскоростной резки и сверления прозрачных материалов.

Исследованы механизмы удлинения микромодификаций; определены параметры обработки, позволяющие контролируемо создавать микромодификации при различных глубинах фокусировки. Обнаружен и исследован режим формирования периодических внутриобъемных микромодификаций с помощью фемтосекундных лазеров. Отдельное внимание стоит уделить результатам разработки методики прецизионной резки и сверления прозрачных материалов с отсутствием конусности. Данная методика может найти широкое практическое применение.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- Впервые установлено, что линейная микромодификация в объеме прозрачных материалов формируется одновременно за счёт двух механизмов: самофокусировки и сферической аберрации, при этом первая отвечает за удлинение перед геометрическим фокусом оптической системы, а вторая – в направлении распространения импульса за геометрическим фокусом.
- Экспериментально установлено наличие конкуренции между механизмами формирования линейной микромодификации.
- Впервые показан новый метод управления длиной микромодификации с помощью внесения оптических задержек в различные части фокусируемого лазерного пучка.
- Впервые обнаружен и исследован режим фемтосекундной микрообработки, при котором в процессе облучения некоторых прозрачных материалов фемтосекундными импульсами с перекрытием

пятен фокусировки возможно возникновение нежелательного «циклического» режима, сопровождающегося периодическим самоиндуцированным смещением области фокальной перетяжки вдоль оси распространения лазерного импульса по направлению к фокусирующей системе до определенного значения и обратно в исходное положение.

Достоверность полученных результатов подтверждается научными публикациями в ведущих журналах из списка ВАК и докладами на профильных международных конференциях.

Существенных замечаний по автореферату не имеется. Однако черно-белая печать рисунков усложняет восприятие информации для читателя. Это замечание не снижает ценности работы и её положительной оценки.

Таким образом, диссертационная работа Ганина Даниила Валентиновича является законченной научной работой. Автореферат полностью соответствует требованиям ВАК. Считаю, что Ганин Д.В. заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – «Лазерная физика».

к.ф.-м.н.,
ген. директор ООО «СВД.Спарк»



О.Ф. Ягафаров