

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Мокроусовой Дарьи Вадимовны

«Влияние резервуара энергии на распространение фемтосекундных лазерных импульсов в режиме филаментации вблизи геометрического фокуса»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика.

Интерес к исследованию явления филаментации фемтосекундных импульсов не угасает на протяжении нескольких десятилетий. Филаментация представляет собой уникальный режим распространения лазерного излучения, характеризующийся сочетанием слаборасходящегося распространения на протяженном расстоянии и большим количеством сопутствующих нелинейных эффектов. В частности, филаментация сопровождается значительным уширением спектра излучения, укорочением длительности импульса, генерацией гармоник, формированием плазменного канала и т.д. Исследования, представленные в диссертационной работе, находятся в русле современных тенденций и проливают свет на особенности пространственного распределения излучения в пучке филамента. Актуальность работы не вызывает сомнений.

По содержанию диссертационная работа включает в себя три направления экспериментальных исследований. Во-первых, это исследования, показывающие насколько близко низкоинтенсивный резервуар энергии находится от осевой плазменной части филамента. Во-вторых, исследования взаимодействия отдельных филаментов внутри множественного в режиме их слияния. И, в-третьих, исследования пространственной структуры постфиламентационных каналов, образующихся внутри пучка в режиме множественной филаментации. Два последних эффекта непосредственно связаны с существованием энергетического резервуара у филамента. С одной стороны, интерференция излучений резервуаров энергии отдельных филаментов приводит к формированию аксиального филамента в случае специально заданного маской распределения пучков. С другой стороны, наличие резервуара энергии позволяет поддерживать сформировавшийся в конце филамента постфиламентационный световой канал на большом расстоянии с малой угловой расходимостью.

Безусловным достоинством работы является тесное сотрудничество с теоретическими группами и сравнение полученных экспериментальных результатов с численным счетом. Хочется также отметить, что для каждой из диссертационных задач расчет проводился разными научными группами, а взаимодействие с большим количеством людей всегда позволяет шире посмотреть на рассматриваемую проблему.

В качестве недостатка работы можно указать излишнюю веру в результаты численного моделирования. В частности, при обсуждении результатов слияния отдельных филаментов в экспериментах с маской автор говорит, что плотность плазмы в суммарном филаменте в три раза превышает плотность плазмы для случая одного филамента (рис. 3б). Во-первых, в данном случае целесообразно сравнивать плотность плазмы суммарного филамента с плотностью плазмы, получаемой в одиночном филаменте без маски, так как именно это представляет интерес точки зрения увеличения концентрации электронов в плазме. В работе же сравнивается относительное изменение плотности плазмы при переходе от четырех филаментов к суммарному. То есть за репер берется плотность плазмы отдельного филамента, но, возможно, в не оптимальной точке по пространству (в нескольких мм от фокуса). Во-вторых, экспериментальные данные по измерению концентрации электронов в плазме приведены в условных единицах (рис. 3а) и это также не позволяет понять есть ли эффект увеличения плотности плазмы при слиянии филаментов или нет.

Тем не менее, в целом автореферат диссертации производит положительное впечатление. Текст написан четко, хорошим языком и легко читается. Судя по достаточно детальному изложению, автореферат полностью раскрывает содержание диссертационной работы. Опубликованные по теме диссертации работы подтверждают новизну и достоверность результатов. Работа удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а её автор, Мокроусова Д.В., несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – Лазерная физика.

Кандидат физ.-мат. наук, ассистент
кафедры общей физики и волновых процессов
физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова


Урюпина Дарья Сергеевна
«16» сентября 2020

Адрес: 119991, ГСП-1, Москва, Ленинские Горы, д.1, с.62, Россия
тел.: +7 (495) 939-12-25, e-mail: ds_uryupina@physics.msu.ru

Подпись Д.С. Урюпиной заверяю
Ученый секретарь Учёного совета
физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова
доктор физ.-мат. наук, профессор




Караваяев В.А.