

Научный совет по оптике и лазерной физике Российской академии наук  
Научный совет по люминесценции Российской академии наук  
Совет научной молодежи ИНЦ СО РАН  
Иркутский филиал Института лазерной физики СО РАН  
Институт геохимии СО РАН  
Иркутский государственный университет  
Иркутский научный центр СО РАН

**XV Международная молодежная конференция  
по  
ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ И ЛАЗЕРНОЙ ФИЗИКЕ**

Село Аршан, Республика Бурятия, Россия,  
18–24 июля, 2016 г.

Тезисы лекций и докладов

Иркутск – 2016 г.

## СТРУКТУРА ОБЛАСТИ МНОЖЕСТВЕННОЙ ФИЛАМЕНТАЦИИ ЛАЗЕРНЫХ ПУЧКОВ В СТЕКЛЕ И В ВОДЕ

А.Н. Иглакова<sup>1</sup>, О.И. Кучинская<sup>1,2</sup>, А.В. Петров<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, 634021, пл. Академика Зуева 1, Россия, [ppaw@sibmail.com](mailto:ppaw@sibmail.com), [ian@iao.ru](mailto:ian@iao.ru)*

<sup>2</sup>*Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, 634050, пр. Ленина 36, Россия, [olesyatsu14@mail.ru](mailto:olesyatsu14@mail.ru)*

Самофокусировка и филаментации лазерного излучения являются привлекательными объектами исследований, поскольку сопровождающие их эффекты – локализация световой энергии, генерация суперконтинуума, плазмообразование имеют перспективы применения в задачах атмосферной оптики, оптики океана, нанооптике. В настоящее время достаточно подробно исследован и промоделирован процесс формирования одиночных филаментов в средах с различной степенью кубичной нелинейности – воздухе, воде, стекле и т.д., когда реализуется самофокусировка всего лазерного пучка [1-3]. При множественной филаментации процесс самофокусировки и филаментации пока количественно не описан. В проводимых ранее экспериментах с прозрачными твердыми средами в основном исследовалась филаментация сфокусированных в объем среды излучения, например [4-6], при этом количественные данные об эволюции области филаментации и отдельных филаментов в ней в зависимости от мощности импульса отсутствуют. В настоящей работе множественная филаментация коллимированных пучков исследуется в модельной среде с сильной кубичной нелинейностью, позволяющей визуально исследовать пространственные характеристики множественной филаментации.

В данной работе представлены результаты экспериментальных исследований пространственных характеристик множественной филаментации тераваттных фемтосекундных импульсов Ti:Sa-лазера в воде и гига и тераваттных импульсов в стекле. Показано, что с увеличением начальной мощности лазерных импульсов наблюдается идентичная зависимость для двух сред, а именно с увеличением количества филаментов, происходит увеличение длины области множественной филаментации (ОМФ) и сокращение длины филаментов. Средняя длина отдельных филаментов сокращается при увеличении мощности импульса, имея при этом практически одинаковый диаметр. Распределение филаментов в продольном направлении ОМФ имеет максимум, в поперечном сечении ОМФ происходит смещение филаментов от центра пучка к его периферии к концу области филаментации. Минимальный диаметр пучка на трассе соответ-

вует положению максимума количества филаментов в ОМФ, после которого импульс существенно теряет энергию в начальном направлении распространения. При достижении мощности импульса для стекла  $> 10^5 P_{кр}$  и для воды  $> 10^4 P_{кр}$  область множественной филаментации формируется в виде полого конуса, направленного вершиной к источнику излучения. Работа выполнена при финансовой помощи Российского научного фонда (соглашение 15-17-10001).

*Литература:*

1. Marburger J. H. // Prog. Quant. Electr. 1975. V. 4, part 1. P. 35–110.
2. Гейнц Ю.Э., Землянов А.А. // Оптика атмосферы и океана. 2010. Т. 23. №9. С. 749-756.
3. Гейнц Ю.Э., Землянов А.А. // Оптика атмосферы и океана. 2010. Т. 23. №9. С. 757-760.
4. Мартынович Е.Ф., Кузнецов А.В., Кирпичников А.В. и др. // Квантовая электроника. – 43:5 (2013), 463–466.
5. Дергачев А.А., Кадан В.Н., Шлёнов С.А. // Квантовая электроника. – 2012. – Т. 42, №2. — С.125–129.
6. Кульчин Ю.Н., Витрик О.Б., Чехленок А.А. и др. // Квант. электрон., 43:12 (2013), 1118–1121.

## МНОЖЕСТВЕННАЯ ФИЛАМЕНТАЦИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ Ti:Sa- ЛАЗЕРА НА АТМОСФЕРНОЙ ТРАССЕ

А.Н. Иглакова<sup>1</sup>, О.И. Кучинская<sup>1,2</sup>, А.В. Петров<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, 634021,  
пл. Академика Зуева 1, Россия, [praw@sibmail.com](mailto:praw@sibmail.com), [ian@iao.ru](mailto:ian@iao.ru)*

<sup>2</sup>*Национальный исследовательский Томский государственный  
университет, г. Томск, 634050, пр. Ленина 36, Россия,  
[olesyatsul4@mail.ru](mailto:olesyatsul4@mail.ru)*

Задача управления положением области множественной филаментации на протяженных атмосферных трассах является актуальной для таких задач атмосферной оптики как дистанционная диагностика атмосферных компонент с использованием методики многочастотного зондирования за счет генерации широкополосного белого свечения из области филаментации, транспортировка через атмосферу высокоинтенсивных филаментационных и постфиламентационных каналов, эмиссионный спектральный анализ удаленных мишеней при генерации на них плазменных очагов [1-3]. В работах [4,5] представлены результаты исследования филаментации