

**Ассоциация студентов-физиков и молодых учёных России**  
**Национальный исследовательский Томский государственный университет**  
**Национальный исследовательский Томский политехнический университет**  
**Томский университет систем управления и радиоэлектроники**  
**Томский государственный педагогический университет**  
**Томский научный центр СО РАН**  
**Институт сильноточной электроники СО РАН**  
**Институт оптики атмосферы СО РАН**  
**Институт физики прочности и материаловедения СО РАН**  
**Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН**  
**Институт электрофизики УрО РАН**

## **В Н К С Ф – 24**

**Двадцать четвертая Всероссийская  
научная конференция студентов-физиков и молодых учёных**



# **Россия**

**Материалы конференции  
Информационный бюллетень**

**Томск  
2018**

ISBN  
УДК 53  
ББК В3я431  
В 850

**ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ВЫПУСК:**  
**Александр Арапов**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Связь по интернет, общее редактирование:** Александр Арапов (Екатеринбург)

**Обработка содержательной части тезисов по секциям:** научные секретари – эксперты секций - члены научного комитета конференции ВНКСФ-24, данные о которых напечатаны в разделе «*Состав научного комитета конференции ВНКСФ-24*», *страницы 27- 37*

**Компьютерная верстка, редактирование:** Арапов Александр, Арапова Елизавета, Бураева Елена (Ростов-на-Дону).

**Составление информации первой части сборника:** Арапов Александр, Булгакова Ольга (Томск).

**Фото:** Александр Арапов, Андрей Глухов, Татьяна Соколова (Волгоград), Лилия Габдрахманова (Уфа).

**Дизайн:** Кайгородова Ольга (Екатеринбург, ИЭФ), Александр Арапов, и творческий коллектив конференции.

**Работа над диском, обработка базы данных флэш-диск:** Арапова Елизавета, Арапов Александр.

**Поддержка сайта:** Александр Арапов, Глеб Игумнов (Екатеринбург)

**Программирование, автоматизация:** Алексей Исаков (Екатеринбург), Елизавета Арапова.

**Сборник тезисов, материалы Двадцать четвертой Всероссийской научной конференции студентов-физиков и молодых ученых (ВНКСФ-24, Томск):** материалы конференции, тезисы докладов: В 1 т.Т.1 – Екатеринбург – Томск: издательство АСФ России, 2018.

В сборнике представлены тезисы докладов, посвященных различным аспектам современной физики, представленные на Двадцать четвертой Всероссийской научной конференции студентов-физиков и молодых ученых, проходившей в Томске с 31 марта по 7 апреля 2018 г., а также итоги конференции ВНКСФ-23 и другие материалы.

403 тезиса, 605 страниц формата А4. Копия сборника на флэш-диске с персональными анкетами и фото участников конференции, также конференций ВНКСФ: 11-23 прилагается. С публикацией на сайте [www.asf.ural.ru](http://www.asf.ural.ru)

Сборник предназначен для преподавателей, аспирантов, студентов, научных работников и прочих интересующихся современной физикой людей, работающих в области физических наук и смежных с нею областях.

ВНКСФ-24 проводится при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Проект № 18-32-10007 А также при поддержке: Института электрофизики УрО РАН, Томского научного центра СО РАН, Национального исследовательского Томского государственного университета, Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, Томского государственного педагогического университета.

Оргкомитет конференции выражает благодарность всем ученым – физикам Томска, и Российской Федерации за активное участие в конференции!

© Ассоциация студентов – физиков и молодых ученых России, 2018 г.

620063, Екатеринбург, а.я. 759, тел: (923) 422-74-34, e-mail: [asf@asf.ur.ru](mailto:asf@asf.ur.ru)

Краюхина Влада Сергеевна, магистрант 2 года обучения  
Томск, Национальный исследовательский Томский государственный университет, физический  
**Исследование фотофизических процессов, протекающих в метиленовом зеленом**  
Чайковская Ольга Николаевна, д.ф.-м.н.  
e-mail: [krayvlada0523@mail.ru](mailto:krayvlada0523@mail.ru) стр. 289

Кучеренко Максим Андреевич, 3 курс  
Томск, Национальный исследовательский Томский государственный университет, радиофизический  
**Оценка влияния размерности линзового раstra в датчике волнового фронта Шэка-Гартмана на эффективность адаптивной коррекции**  
Лаврипов Виталий Валерьевич, к.ф.-м.п.  
e-mail: [xardthis@mail.ru](mailto:xardthis@mail.ru) стр. 290

Кучинская Олеся Ивановна, аспирант 4 года обучения  
Томск, Национальный исследовательский Томский государственный университет, радиофизический  
**Пространственные характеристики области множественной филаментации ультракоротких лазерных импульсов Ti: Sapphire лазера в воздухе**  
Кабанов Андрей Михайлович, д.ф.-м.н.  
e-mail: [OlesyaTSU14@mail.ru](mailto:OlesyaTSU14@mail.ru) стр. 292

Кучинская Олеся Ивановна, аспирант 4 года обучения  
Томск, Национальный исследовательский Томский государственный университет, радиофизический  
**Эволюция постфиламентационных каналов на атмосферной трассе длиной 150 м**  
Кабанов Андрей Михайлович, д.ф.-м.н.  
e-mail: [OlesyaTSU14@mail.ru](mailto:OlesyaTSU14@mail.ru) стр. 293

Ли Цзысюань, аспирант 3 года обучения  
Харбин, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, инженерная школа новых производственных технологий  
**Время-разрешенная фотолюминесцентная спектроскопия гетероструктур на основе InGaN/GaN-квантовых ям**  
Олешко Владимир Иванович, д.ф.-м.н.  
e-mail: [lzzxx0@163.com](mailto:lzzxx0@163.com) стр. 295

Ма Биш, магистрант 1 года обучения  
Томск, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, инженерная школа новых производственных технологий  
**Исследование наноразмерных структур восстановленного оксида графена методом спектроскопии комбинационного рассеяния света**  
Рауль Давид Родригес Контрерас, PhD  
e-mail: [562918740@qq.com](mailto:562918740@qq.com) стр. 296

Макаренко Мария Алексеевна, аспирант 1 года обучения  
Екатеринбург, Институт металлургии УрО РАН, лаб. электротермии восстановительных процессов  
**Электронные спектры ионов Er(III) и Yb(III) в расплавленных фторидах щелочных металлов**  
Хохряков Александр Александрович, д.х.н.  
e-mail: [mari.makarenko.1993@mail.ru](mailto:mari.makarenko.1993@mail.ru) стр. 297

Метлин Василий Олегович, магистрант 2 года обучения  
Томск, Национальный исследовательский Томский государственный университет, радиофизический  
**Исследование методики дистанционного измерения температуры мезосферы по интенсивности сигналов резонансной флуоресценции натрия**  
Бобровников Сергей Михайлович, д.ф.-м.н.  
e-mail: [yometlin@gmail.com](mailto:yometlin@gmail.com) стр. 299

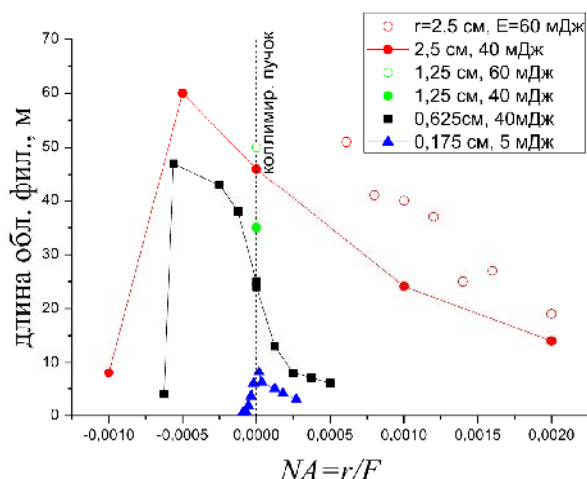


рис.2. Длина области филаментации от значения числовой апертуры для различных энергий импульса и начального радиуса пучка.

Таким образом получены экспериментальные данные о количественных характеристиках области множественной филаментации (длина области филаментации, количество филаментов, положение области филаментации) при изменении начальной пространственной фокусировки и дефокусировки пучка. Показано, что дефокусировка пучка приводит к удалению области филаментации лишь до определенных значений, после которых филаментация прекращается.

Список публикаций:

[1] Апексимов Д.В., Землянов А.А., Иглакова А.Н., Кабанов А.М., Кучинская О.И., Матвиенко Г.Г., Ошлаков В.К., Петров А.В. // *Оптика атмосферы и океана*. 2016. Т. 29. № 01. С. 51-55.

## Эволюция постфиламентационных каналов на атмосферной трассе длиной 150 м

Кучинская Олеся Ивановна<sup>1,2</sup>

Иглакова Анастасия Николаевна<sup>1</sup>, Петров Алексей Вадимович<sup>1</sup>, Рябцев Вячеслав Михайлович<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН

<sup>2</sup>Национальный исследовательский Томский государственный университет

Кабанов Андрей Михайлович, д.ф.-м.н.

olesyatsu14@mail.ru

Представлены результаты экспериментов по исследованию формирования и распространения постфиламентационных каналов (ПФК) на контролируемой трассе протяженностью 150 м для коллимированных пучков различного диаметра. Показано, что постфиламентационные каналы на дистанциях от окончания области филаментации, значительно превосходящих протяженность области филаментации, содержат интенсивность достаточную для формирования множественной филаментации в оптических элементах.

В настоящей работе исследования эволюции поперечного профиля пучка проводились для коллимированных пучков различного диаметра сантиметрового масштаба на трассе ~ 150 м. Методика эксперимента подробно описана в работах [1,2]. Зависимости радиусов пучка и ПФК от дистанции распространения представлены на рис. 1(а-в). Из полученных результатов следует, что угловая расходимость ПФК для пучка с начальным диаметром 1,25 см (рис. 1а) составляет 42 мкрад, для пучка с начальным диаметром 2,5 см (рис 1б) – 5 мкрад и для пучка с начальным диаметром 5 см (рис 1в) – 22 мкрад. Расходимость всего пучка ( $d_0=1,25$  см,  $d_0=2,5$  см,  $d_0=5$  см) после прохождения глобального фокуса (не включая коническую эмиссию из области филаментации – систему цветных колец) составляет 0,6 мрад, 0,2 мрад, 0,65 мрад соответственно (рис. 1а-в).

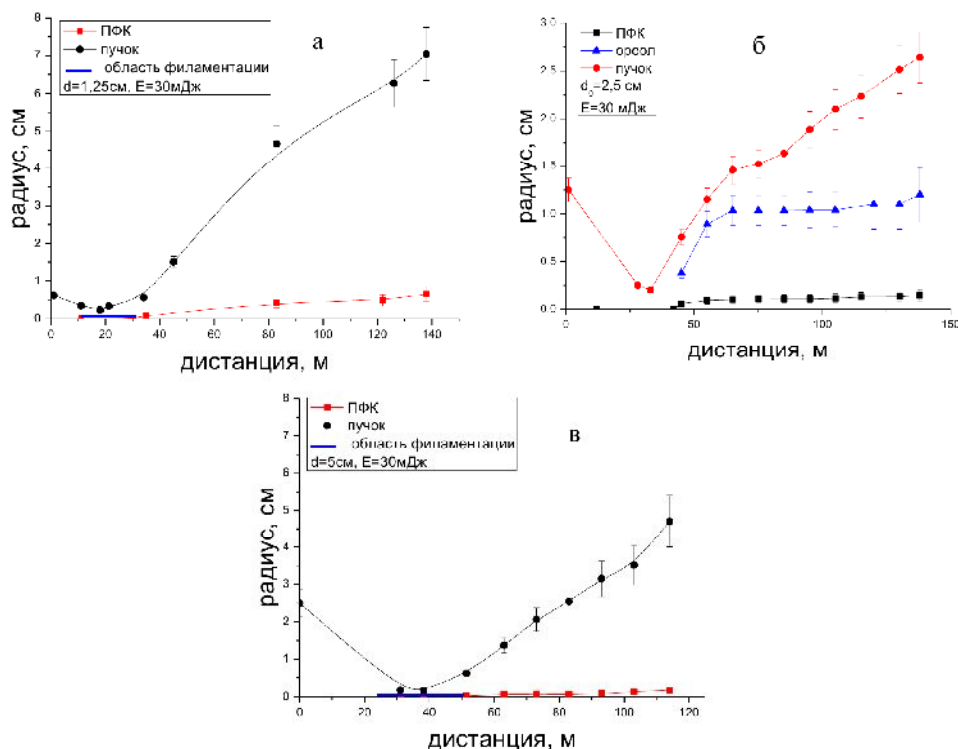


рис.1. Изменения радиусов пучков и постфиламентационных каналов с различными начальными диаметрами а) 1,25 см; б) 2,5 см; в) 5 см от дистанции распространения лазерных импульсов.

Интенсивность в ПФК на удалении в сотни метров от ОМФ можно оценить исходя из эксперимента, результат которого представлен на рис. 2. В область ПФК был помещен образец оптического стекла, в котором в местах воздействия ПФК зафиксирована множественная филаментация, имеющую структуру полого конуса. Данная структура ОМФ наблюдалась нами ранее в [3] только при достижении средней интенсивности в импульсе с гауссовым распределением, соответствующей значениям  $10^{11} - 10^{12}$  Вт/см<sup>2</sup>.

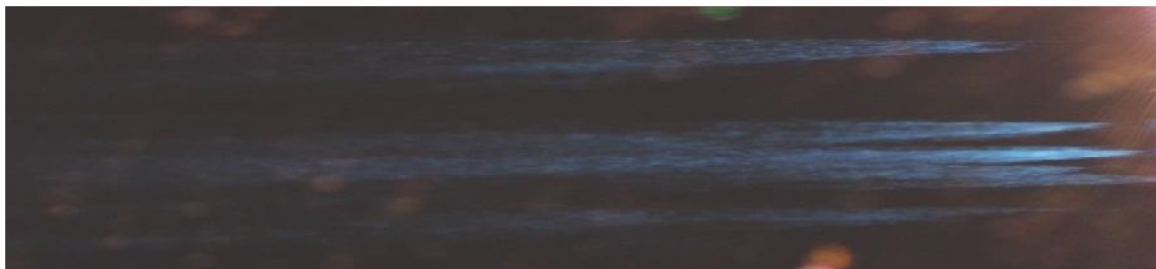


рис.2. Снимок множественной филаментации в стекле K8 при воздействии постфиламентационными каналами на удалении 90 м от окончания области филаментации.

Таким образом, результаты экспериментальных исследований особенностей распространения постфиламентационных каналов на контролируемой трассе протяженностью 150 м для коллимированных пучков различного диаметра показали следующее. Расходимость постфиламентационных каналов составляет десятки микрорадиан. Угловая расходимость пучка после глобального фокуса на порядок превосходит расходимость постфиламентационных световых каналов. На дистанциях от окончания области филаментации значительно превосходящих протяженность области филаментации постфиламентационные каналы имеют гауссово распределение плотности энергии в поперечном сечении и содержат максимальную для безионизационного распространения интенсивность, достаточную для формирования множественной филаментации в плотных оптических средах.

Список публикаций:

- [1] Анексимов Д.В., Землянов А.А., Иглакова А.Н., Кабанов А.М., Кучинская О.И., Матвиенко Г.Г., Ошлаков В.К. // *Оптика атмосферы и океана*. 2015. Т. 28. № 3. С. 274-277.
- [2] Анексимов Д.В., Землянов А.А., Иглакова А.Н., Кабанов А.М., Кучинская О.И., Матвиенко Г.Г., Ошлаков В.К., Петров А.В. // *Оптика атмосферы и океана*. 2016. Т.29. № 1. С. 51-55.
- [3] Анексимов Д.В., Голык С.С., Землянов А.А., Иглакова А.Н., Кабанов А.М., Кучинская О.И., Матвиенко Г.Г., Ошлаков В.К., Петров А.В. // *Оптика атмосферы и океана*. 2015. Т. 28. № 11. С. 972-978.