

МНОЖЕСТВЕННАЯ ФИЛАМЕНТАЦИЯ ЛАЗЕРНЫХ ПУЧКОВ РАЗЛИЧНОГО ДИАМЕТРА В ВОЗДУХЕ НА СТОМЕТРОВОЙ ТРАССЕ

Д.В. Апексимов¹, А.А. Землянов¹, А.Н. Иглакова¹, А.М. Кабанов¹, О.И. Кучинская²,
Г.Г. Матвиенко¹, В.К. Ошлаков¹, А.В. Петров¹

¹ *Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, 634021, пл. Академика Зуева 1, Россия, apeximov@iao.ru, zaa@iao.ru, kam@iao.ru, mgg@iao.ru, ppaw@sibmail.com, oyk@iao.ru, ian@iao.ru*

² *Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, 634050, пр. Ленина 36, Россия, olesyatsu14@mail.ru*

Аннотация

Представлены результаты экспериментов по управлению положением и длиной области филаментации фемтосекундных лазерных импульсов на атмосферной трассе длиной 110 м с использованием различной начальной пространственной фокусировки и дефокусировки. Получено распределение филаментов вдоль области филаментации, измерены зависимости длины области филаментации от значения числовой апертуры пучка, его начального радиуса и мощности импульса.

Ключевые слова: лазерное излучение, фемтосекундный импульс, самофокусировка, филаментация, атмосфера, фокусировка, дефокусировка, спектр

В работе представлены результаты экспериментов по управлению положением области филаментации тераваттных импульсов первой гармоники Ti:Sapphire-лазера длительностью импульсов порядка $\tau = 50$ фс, энергией в импульсе до 80 мДж, диаметрами пучка $d_0 = 5, 2,5$ и 1.25 см (по уровню e^{-2}), частотой следования импульсов 10 Гц на трассе длиной 110 м. Эксперименты проводились на стенде ИОА СО РАН. Схема эксперимента представлена на рисунке 1. Пространственная фокусировка (дефокусировка) лазерного пучка осуществлялась с помощью телескопа (5), состоящего из фокусирующего ($f_1 = 1000$ мм) и дефокусирующего ($f_2 = -500$ мм) зеркал, путем изменения базы (расстояния между зеркалами) телескопа. База, равная 500 мм соответствовала коллимированному пучку. Уменьшение базы дефокусировало пучок, увеличение - фокусировало. Последовательность расположения зеркал приводило к уменьшению диаметра пучка в 2 раза ($f_1 \rightarrow f_2$), либо к такому же его увеличению ($f_2 \rightarrow f_1$). В экспериментах проводилась регистрация начала области филаментации, ее конца и распределения филаментов внутри области филаментации с помощью подвижного экрана (13). Количество филаментов определялось по ожогам на фотобумаге.