

# Сверхуширение частотного спектра фемтосекундного лазерного импульса при филаментации в воздухе

Мажорова Анна Викторовна

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: [anna\\_mazhorova@mail.ru](mailto:anna_mazhorova@mail.ru)

В работе представлены экспериментальные результаты по исследованию трансформации спектра мощного фемтосекундного лазерного импульса при филаментации в воздухе при атмосферном давлении в зависимости от пиковой мощности импульса, начальной фазовой модуляции, угловой расходимости лазерного пучка.

Для формирования филамента использовался импульс, генерируемый лазерной системой на кристалле титан-сапфира (длина волны излучения 800 нм, длительность импульса 60 фс, энергия в импульсе до 10 мДж, частота повторения импульсов 10 Гц). Излучение дополнительно телескопировалось, что позволило получить пучок с диаметром 0.9 мм по полувысоте, обладающий плоским волновым фронтом, либо слабосходящийся. Диагностика филамента производилась посредством измерения спектра и энергии излучения в спектральном диапазоне длин волн от 250 нм до 1200 нм.

На рисунках 1 и 2 представлены зависимость конверсии энергии лазерного импульса в спектральный диапазон от 250 до 750 нм в различных точках по ходу филамента и зависимость ширины спектра (по минимальной длине волны регистрируемого излучения) генерируемого в филаменте белого света соответственно. Мощность лазерного импульса составляла 50 ГВт (при оценке на критическую мощность самофокусировки гауссовского пучка в 10 ГВт).

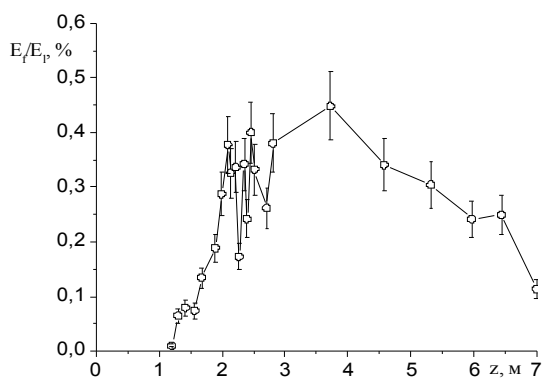


Рис.1 Конверсия энергии лазерного излучения в диапазон длин волн менее 750 нм  $E_{\text{filament}}/E_{\text{laser}}$  в зависимости от координаты распространения лазерного пучка  $z$ .

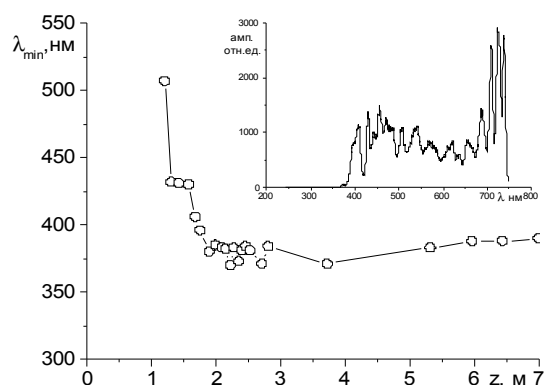


Рис.2 Зависимость минимальной длины волны излучения  $\lambda_{\text{min}}$ , генерируемого в филаменте, от координаты распространения лазерного пучка  $z$ .

Анализ результатов показывает, что генерация суперконтинуума начинается приблизительно через 1.2 м следования пучка, далее энергия и спектр белого света по мере распространения пучка возрастают (до 2.5 м), а затем в диапазоне от 2.5 м до 6 м медленно уменьшаются (пример спектра излучения генерируемого в филаменте приведен на вставке к рис.2). Полученные данные демонстрируют, что после компрессии излучения в филаменте можно получить импульс с длительностью в несколько оптических периодов.