

УДК 535.14

**УСИЛЕНИЕ ГЕНЕРАЦИИ ТЕРАГЕРЦОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МЕТОДОМ
ДВУХИМПУЛЬСНОЙ НАКАЧКИ В СТРУЯХ ЖИДКОСТИ**

Гендрина А.А. (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Цыпкин А.Н.
(Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Показано, что метод двухимпульсной накачки позволяет увеличить энергию генерации терагерцового излучения в сравнении с одноимпульсной накачкой. Приведены зависимости между усилением и временной задержкой между опорным и сигнальным пучками для струй воды и этанола.

Успешное освоение и применение терагерцового (ТГц) диапазона частот невозможно без высокоэффективного и доступного источника излучения; разработка такого источника остается важной задачей.

В методе лазерной филаментации, при котором основным механизмом генерации ТГц излучения является ионизация среды и последующее движение электронов, изначально в качестве среды использовался воздух. Впоследствии было показано, что жидкости являются многообещающими средами для этого метода: они обладают большей молекулярной плотностью в сравнении с газами и сильнее проявляют нелинейные свойства, а также позволяют избежать необратимых повреждений, что недоступно для твердых тел. Тем не менее, достижимые мощность и эффективность оптико-терагерцового преобразования недостаточны для практического применения таких источников. Это служит стимулом для поиска новых идей; одним из решений поставленной задачи является предварительная ионизация среды, что может быть осуществлено при помощи двухимпульсной накачки.

В работе экспериментально исследуется усиление генерации терагерцового излучения при помощи двухимпульсной накачки в струях воды и этанола. Для исследований используется фемтосекундный Ti-Sa лазер накачки с центральной длиной волны 800 нм, горизонтальной поляризацией, энергией до 2 мДж, частотой повторения импульсов 1 кГц и длительностью импульса, варьируемой от 30 до 700 фс. Исследование проводилось для длительности импульса 250 фс. Пучок лазера разделяется на пучок зондирования и пучок накачки, который, в свою очередь, делится на опорную и сигнальную части в интерферометре Майкельсона. Для фокусировки накачки на плоскую струю жидкости используется 5-см параболическое зеркало. Струя установлена на угловой подвижке, что позволяет изменять угол падения излучения на вещество. Для регистрации ТГц волн используется стандартная электрооптическая схема, позволяющая детектировать спектр в диапазоне до 3 ТГц.

При использовании воды усиление энергии ТГц волн в сравнении с одноимпульсной накачкой достигается с задержками до 20 пс; максимальное же значение усиления (в 4 раза) получается при значениях задержки 1-4 пс. Для струи этанола достигаются аналогичные результаты, при этом энергия ТГц излучения увеличивается в 5.5 раз.

Таким образом, метод двойной накачки позволяет существенно увеличить энергию генерируемых в жидких средах ТГц волн.

Гендрина А.А. (автор)

Подпись

Цыпкин А.Н. (научный руководитель)

Подпись