Генерация второй гармоники оптического излучения из кристаллов типа цинковой обманки в сильном ТГц поле

Бодров С.Б., Корытин А.И., Сергеев Ю.А., Степанов А.Н.

ИПФ РАН, 603950, г. Нижний Новгород, БОКС - 120, ул. Ульянова, 46.

DOI 10.34077/Semicond2019-61

Совместное воздействие на материалы фемтосекундного оптического излучения и сильных короткоимпульсных терагерцовых полей позволяет получать дополнительную информацию при исследовании сигнала второй гармоники (ВГ) оптического излучения. Становится возможным исследовать генерацию ВГ для большего числа сочетаний поляризаций (с учетом дополнительно приложенного ТГц поля). Комбинированное воздействие оптического и ТГц излучений позволяет исследовать временную динамику нелинейных процессов. Экспериментальная демонстрация предложенного метода продемонстрирована для кристаллов типа цинковой обманки GaAs, InAs, GaP. Поскольку кристаллы данного типа не обладают центром инверсии, и, как следствие, являются средами с квадратичной нелинейностью и возможностью генерировать ВГ, тем не менее, воздействие ТГц поля может приводить для некоторых сочетаний поляризаций к усилению генерации ВГ.

Схема экспериментальной установка показана на рис. 1. Для исследования была использована титан-сапфировая лазерная система Spitfire, генерирующая фемтосекундные импульсы с энергией 0.5 мДж, центральной длиной волны 795 нм и длительностью 70 фс с частотой повторения 600 Гц. Интенсивные ТГц импульсы генерировались с использованием техники наклонного фронта интенсивности [1]. Максимальное электрическое поле терагерцового излучения достигало 200 кВ/см.

Рис.1. Схема экспериментальной установки (L1, L2 и L3- линзы; P31, P32, P33 – параболические зеркала; LN – LiNbO₃; PG1, PG2 – призмы Глана; Ф1, Ф2-оптические фильтры P1, P2 – ТГц поляризатор).

Рис.2. Зависимость сигнала ВГ от времени задержки между оптическим и ТГц импульсами

В ходе эксперимента была исследована генерация ВГ при различных сочетаниях поляризаций оптического и ТГц излучений. Также были изучены зависимости интенсивности ВГ от задержки между оптическими и ТГц импульсом, от энергии оптического и ТГц полей. На рис. 2. представлен пример временной зависимости интенсивности ВГ. Для описания экспериментальных результатов развита феноменологическая теория. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Нижегородской области в рамках проекта № 18-42-520070.

[1] J. A. Fulop, L. Palfalvi, G. Almási, J. Hebling, *Opt. Express*, **18**, 12311 (2010).