

УДК 535.14

БИСТАБИЛЬНОЕ ПРОПУСКАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫМ ИНТЕРФЕРОМЕТРОМ ФАБРИ-ПЕРО МОНОХРОМАТИЧЕСКОГО ТЕРАГЕРЦОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Гендрина А.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор Козлов С.А.

(Университет ИТМО)

Пропускание интерферометра Фабри-Перо, заполненного нелинейным материалом, может иметь бистабильный характер. В данной работе показано, что при использовании терагерцового излучения бистабильное пропускание нелинейного интерферометра Фабри-Перо достижимо при значениях толщины его нелинейной среды, сопоставимых с длиной волны излучения.

Введение. Нелинейный интерферометр Фабри-Перо активно изучался в прошлом веке, и много внимания было уделено его нелинейному пропусканию, носящему, в определенных условиях, бистабильный характер. Дальнейшее изучение и практическое применение бистабильных свойств пропускания интерферометра осложнялось отсутствием материалов с высокой малоинерционной нелинейностью в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах. Не так давно было теоретически предсказано и продемонстрировано экспериментально, что некоторые материалы в терагерцовом спектральном диапазоне обладают очень высокой малоинерционной нелинейностью.

Основная часть. Основной особенностью исследования является рассмотрение тонких нелинейных сред интерферометра, что связано с большими значениями длин волн в терагерцовом диапазоне, а также с использованием в терагерцовой фотонике оптических сред с толщиной порядка десяти и менее длин волн излучения. Численное моделирование пропускания проводилось для нормированных и абсолютных значений входной и выходной интенсивностей излучения с длиной волны $\lambda = 0.3$ мм, а также толщины нелинейной среды интерферометра Фабри-Перо с коэффициентом отражения зеркал $R = 0.75$.

Благодаря высокой нелинейности материалов в терагерцовом спектральном диапазоне бистабильное пропускание наблюдается уже при толщинах, сопоставимых с длиной волны излучения. Существует порог толщины, после которого пропускание носит бистабильный характер; этот порог зависит от выбора нелинейной среды интерферометра и интенсивности излучения. В данной работе для демонстрации описываемых результатов была выбрана жидкость α -пинен. При значениях толщины нелинейной среды интерферометра, близких к пороговой, бистабильное пропускание наблюдается лишь на небольшом наборе толщин; при увеличении толщины это количество тоже увеличивается.

Выводы. В работе показана возможность бистабильного пропускания нелинейным интерферометром Фабри-Перо терагерцового излучения как в общем (для нормированных толщин), так и для реального нелинейного материала. Порог появления бистабильного пропускания интерферометра оказался мал в сравнении с соседними диапазонами – видимым и ближним инфракрасным –, что объясняется высокой малоинерционной нелинейностью рассматриваемых материалов в терагерцовом спектральном диапазоне.

Гендрина А.А. (автор)

Подпись

Козлов С.А. (научный руководитель)

Подпись

