

Г.С.Митюрич¹, В.В. Свиридова², А.Н. Сердюков²

ЛАЗЕРНАЯ ФОТОАКУСТИЧЕСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ ГИРОТРОПНЫХ НИЗКОРАЗМЕРНЫХ СТРУКТУР

¹ *Белорусский торгово-экономический университет, пр. Октября, 50, 246029, Гомель, Беларусь*

george_mityrich@mail.ru

² *Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины, ул. Советская, 104, 246028, Гомель, Беларусь*

serdyukov@gsu.by

В последние годы возрастает интерес исследователей к изучению низкоразмерных структур, в частности, к пространственно-периодическим средам типа сверхрешеток. Такая структура обладает, помимо периодического потенциала кристаллической решетки, дополнительным потенциалом, обусловленным чередующимися слоями материала.

В данной работе приведены исследования термооптической генерации звука различными модами бесселевых световых пучков в естественно гиротропных и магнитоактивных сверхрешетках. Выполнено решение уравнений Максвелла в цилиндрической системе координат для бесселевых световых пучков, распространяющихся в поглощающих сверхрешетках с естественной и вынужденной (эффект Фарадея) гиротропией. Получены выражения для скорости диссипации ТЕ- и ТН-мод бесселевых световых пучков и найдено распределение тепловых полей в естественно гиротропных и магнитоактивных сверхрешетках. Показано, что в отличие от диссипации плоских монохроматических электромагнитных волн диссипация квазибездифракционных световых полей имеет особенность, связанную с возникновением радиальной и азимутальной составляющих потоков энергии.

Определены амплитудно-фазовые характеристики фотоакустического сигнала возбужденного бесселевыми световыми пучками в естественно гиротропных и магнитоактивных сверхрешетках для двух типов регистрации результирующего отклика – методом газомикрофонной ячейки и с помощью пьезоэлектрического детектора. В области высоких частот модуляции внешнего излучения в случае пьезорегистрации сигнала, обнаружены резонансные явления, которые могут быть использованы для повышения разрешающей способности метода пьезофотоакустической спектроскопии.

Показана возможность управления термооптической генерацией акустических волн, возбуждаемых световыми пучками с бесселевым профилем распределения интенсивности, поглощаемые естественно гиротропными и магнитоактивными сверхрешетками. Управление амплитудой и распределением интенсивности звуковых полей достигается путем формирования требуемых мод бесселевых световых пучков, за счет использования аксиконов с регулируемым углом конусности. Существует также возможность изменения скорости диссипации энергии бесселевых световых пучков путем воздействия внешнего магнитного поля на гиротропную сверхрешетку, вследствие чего изменяется величина магнитного циркулярного дихроизма.