

1. Ward A. J. and Pendry J. B. // Comp. Phys. Com. 2000. Vol. 128. P. 590.

ОСОБЕННОСТИ БРЭГГОВСКОЙ ДИФРАКЦИИ СВЕТА НА УЛЬТРАЗВУКЕ В ФОТОРЕФРАКТИВНЫХ КРИСТАЛЛАХ

С.Н.Ковчур¹, Г.В.Кулак²

¹ Институт физики НАН Беларуси, г. Минск

² Мозырский пединститут, г. Мозырь

Кубические кристаллы типа силленита ($\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$, $\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$, $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$ и др.), обладающие фоторефрактивным эффектом, вследствие их высокой акустооптической (АО) эффективности нашли широкое применение при конструировании устройств обработки информации, действие которых основано на использовании брэгговской дифракции света на ультразвуке. Следует отметить, что помимо электрооптического эффекта и гиротропии при высоких частотах поперечной ультразвуковой волны эти кристаллы обладают акустической активностью. Используемый же в большинстве приборов брэгговский режим АО взаимодействия требует достаточно высоких (порядка нескольких сотен МГц) частот ультразвука.

В данной работе с использованием феноменологической теории, основанной на решении системы уравнений Максвелла и материальных уравнений для гиротропного диэлектрика [1], показано существенное влияние акустической активности на энергетические характеристики дифрагированного света. При этом произведен учет особенностей изменения диэлектрических свойств фоторефрактивных кристаллов под действием внешнего электрического поля. Показано, что при выполнении условий синхронизма, соответствующих брэгговской дифракции, ее эффективность не зависит от азимута поляризации падающего света, но снижается при наличии акустической гиротропии. Обнаружено существование оптимального значения коэффициента затухания ультразвуковой волны, соответствующего наиболее эффективному АО взаимодействию в гиротропных кубических кристаллах.

Теоретические исследования, проведенные в работе, могут быть использованы при создании кристаллических элементов АО систем и оптимизации параметров последних.

1. Федоров Ф.И. Теория гиротропии. Минск.: Наука и техника, 1976. 453 с.