

УДК: 535.34

DOI: 10.17223/00213411/63/1/144

С.Е. САВОТЧЕНКО

## ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ТЕМНОВОЙ ЗАСВЕТКИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН, РАСПРОСТРАНЯЮЩИХСЯ ВДОЛЬ ГРАНИЦЫ РАЗДЕЛА ФОТОРЕФРАКТИВНОГО И НЕЛИНЕЙНОГО КЕРРОВСКОГО КРИСТАЛЛОВ

Рассмотрены нелинейные поверхностные волны  $TM$ -поляризации, распространяющиеся вдоль границы раздела кристаллов с керровской и фоторефрактивной диффузионного типа нелинейностями. Показано, что затухание поверхностной волны в фоторефрактивном кристалле происходит с малыми осцилляциями с плавно убывающей амплитудой, а в керровском кристалле затухание либо строго монотонное, либо может быть максимум интенсивности. В фоторефрактивный кристалл поверхностная волна проникает глубже, чем в керровский. Интенсивность поверхностной волны в фоторефрактивном кристалле зависит линейно от интенсивности темновой засветки в определенном интервале ее значений. Скорость изменения интенсивности поверхностной волны с глубиной ее проникновения в фоторефрактивный кристалл уменьшается при удалении от границы раздела кристаллов.

**Ключевые слова:** фоторефрактивный кристалл, кристалл Керра, граница раздела сред, нелинейные поверхностные волны, интенсивность темновой засветки.

### Введение

При разработке разнообразных технических приложений, содержащих элементы оптических устройств, таких, как сенсоры, триггеры, волноводы, требуется теоретическое изучение явлений в узколокализованных зонах контакта кристаллов, к примеру, способности пропускать или запирают световые пучки с энергиями заданных диапазонов на границ раздела сред в многослойных структурах [1–5].

Наиболее перспективными в силу целого ряда специфических свойств можно считать устройства, использующие явления в зоне контакта кристаллов с различными механизмами формирования нелинейного оптического отклика среды [6, 7]. Среди используемых в таких устройствах материалах особое значение имеют фоторефрактивные кристаллы в [8, 9].

Существует много теоретических работ, посвященных описанию локализации светового потока вдоль границы фоторефрактивного кристалла и линейной среды [10–15]. Также хорошо изученными являются вопросы формирования поверхностных волн на границах кристаллов с керровской нелинейностью, проявляющейся в квадратичной зависимости показателя преломления от квадрата амплитуды поля [16]. Однако особенности формирования поверхностных волн, распространяющихся вдоль границы между кристаллами с фоторефрактивной и керровской нелинейностью, недостаточно изучены.

Во многих оптоэлектронных устройствах важную роль играют контролируемая локализация вдоль границ раздела слоев энергии оптического излучения и механизмы управления его пространственными и спектральными характеристиками. Поэтому выявление управляющих такими процессами параметров контактных систем представляет не только фундаментальный теоретический, но и прикладной интерес.

Локализация световых пучков обусловлена формированием поверхностных волн, распространяющихся вдоль границ раздела кристаллов. Хорошо известно, что подбор различных соотношений между показателями преломления контактирующих кристаллов позволяет управлять характеристиками поверхностной волны, в частности ее глубиной проникновения и формой профиля амплитуды поля [16]. В нелинейных оптических средах появляются дополнительные управляющие параметры. В частности, в кристаллах с эффектом Керра на профиль и частоту поверхностной волны влияет коэффициент керровской нелинейности, а в фоторефрактивных кристаллах набор таких управляющих параметров еще шире: температура, эффективный электрооптический коэффициент, интенсивность темновой засветки [14, 15].

В данной работе исследовано наименее изученное влияние интенсивности темновой засветки на характеристики поверхностной волны, распространяющейся вдоль границы раздела между кри-

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала  
**«Известия высших учебных заведений. Физика»**  
осуществляется на платформе  
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU  
на платной основе:

<https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>