

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Купрейчика Максима Игоревича «Акустооптическое взаимодействие в двуосных кристаллах», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4. Радиофизика.

Одной из важных проблем современной акустооптики является задача создания эффективных однокристальных устройств управления неполяризованным излучением. Наиболее простой вариант решения этой проблемы заключается в поиске кристаллов с близкими коэффициентами АО качества для различных состояний поляризации падающего излучения в режиме изотропной дифракции. В этой связи несомненный интерес представляют оптически двуосные кристаллы, обладающие, в сравнении с одноосными кристаллами, более низкой симметрией физических свойств, что, как показано в представленной работе, обеспечивает разнообразие существующих геометрий фазового синхронизма. Следует отметить, что к настоящему времени выявлен ряд двуосных кристаллов, превосходящие по своей АО эффективности кристалл парателлурита (эталонного материала для акустооптики), причем работы в этом направлении продолжаются. Это свидетельствует о **актуальности** всестороннего изучения АО эффекта в двуосных кристаллах с целью поиска режимов взаимодействия, которые позволили бы улучшить характеристики существующих АО устройств.

Целью диссертационной работы являлось исследование новых, не имеющих аналогов в одноосных кристаллах, вариантов АО дифракции, обусловленных особой структурой оптической анизотропии двуосных кристаллов, а также АО взаимодействия при дифракции света в неоднородном акустическом поле, возбуждаемом планарной несинфазной решеткой пьезоэлектрических преобразователей. Судя автореферату, данная цель достигнута.

Работа в основном теоретическая. Отправной точкой являются исследования посвященные изучению особенностей АО дифракции расходящихся оптических пучков в одноосных кристаллах, которые обобщаются на случай АО взаимодействия в оптически двуосных материалах. Теоретический анализ АО эффекта проводился методами теории волн на основе укороченных уравнений, получаемых из уравнений Максвелла для среды, возмущенной акустической волной, в комбинации с методами фурье-оптики. Для расчета фазовых и групповых скоростей оптических мод применялся ковариантный подход. При исследовании угловых диапазонов АО дифракции применена методология двумерных передаточных функций, а топология двумерной передаточной функции изучалась с использованием методов дифференциальной геометрии поверхностей.

Важным результатом работы является исследование новых вариантов АО дифракции в двуосных кристаллах, обусловленных наличием вогнутых участков в сечениях оптической поверхности нормалей. Детально изученная в работе специальная низкоселективная геометрия рассеяния света, по факту, позволяет реализовать широкий рабочий угло-частотный диапазон, который не свойственен для АО приборов, функционирующих в режиме дифракции Брэгга. Проведенные в работе расчеты характеристик дифракции света в оптически двуосных кристаллах в акустическом поле, возбуждаемом несинфазной решеткой пьезоэлектрических преобразователей, демонстрируют возможность создания новых АО устройств управления неполяризованным излучением, превосходящих по своим

характеристикам существующие однокристалльные аналоги на основе изотропной дифракции.

Отдельно в данной диссертации стоят исследования работы АО ячейки с фазированной решеткой пьезоэлектрических преобразователей (ФРП), связанные с возможностями использования специальных геометрий АО взаимодействия в двуосных кристаллах, реализующихся либо в акустическом поле противофазной ФРП, либо в поле ФРП с электронным управлением фазами секций.

Результаты работы прошли апробацию в ходе профильных научных конференций и опубликованы в рецензируемых журналах, что подтверждает их **достоверность** и практическую реализуемость.

Считаю, что работа соответствует специальности 1.3.4. Радиофизика (по физико-математическим наукам), а также критериям, определённым пп. 2.1–2.5 «Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, и оформлена согласно приложениям № 8 и 9 «Положения о совете по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова», а её автор — Купрейчик Максим Игоревич — заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4. Радиофизика.

Автор отзыва:

Боритко Сергей Викторович,

доктор физико-математических наук, профессор

(шифр научной специальности: 01.04.10 — Физика полупроводников и диэлектриков)

Место работы и должность:

Заведующий лабораторией Лазерной техники отдела Акустооптических информационных систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Научно-технологический центр уникального приборостроения» Российской академии наук.

С.В.Боритко

«27 марта» 2026 года

Адрес места работы:

117342, Москва, улица Бутлерова, 15,

<https://ntcup.ru/>, +7 (495) 333-61-02, np@ntcup.ru.

Я, Боритко Сергей Викторович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета МГУ.013.6 и их дальнейшую обработку

27.03.2026 г.

подпись, дата

Подпись Боритко Сергея Викторовича ЗАВЕРЯЮ:

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА
ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ
К.Ф.-М.Н.
Д.В. ЧУРИКОВ