

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Буркова Сергея Ивановича «Влияние внешних статических воздействий на распространение упругих волн в пьезокристаллах и слоистых структурах» представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика.

Изучение условий распространения акустических волн в анизотропных кристаллических средах служит не только развитию фундаментальных научных исследований, но и имеют важное практическое значение для создания широкого спектра радиофизических устройств. В частности, в последнее время одним из наиболее активно развивающихся направлений акустоэлектроники – создания сенсорных систем, которые могут использоваться как датчики физических величин для измерения сразу несколько характеристик внешней среды или химико-биологического процесса. Расширение спектра измеряемых параметров и стабильности сенсорных систем, возможности управления параметрами звукопровода, особенно если учесть множество кристаллографических направлений распространения акустических волн делает выбор темы диссертационной работы Буркова С.И. несомненно актуальной и соответствует выбранной специальности 01.04.03 – радиофизика, а появление работ, на которых основана диссертационная работа было весьма важным и своевременным.

Диссертационная работа Буркова С.И. содержит новые и оригинальные результаты. Отметим наиболее важные из них:

1. Анализ влияния внешнего однородного электрического поля и одноосного механического давления на свойства объемных и поверхностных акустических волн в пьезокристаллах для направлений распространения вблизи акустической оси кристалла и возможности управления трансформацией типа упругой волны.

2. Исследование влияния внешних статических воздействий (электрического поля, механического напряжения) на условия отражение и преломление объемных акустических волн от границы раздела двух сред, а также анализ изменения характеристик упругой волны вследствие изменения эффективной симметрии кристалла, что особенно важно при проектировании устройств пьезотехники.

3. Анализ температурных зависимостей характеристик упругой волны в пластинах кристалла лангасита в базовых и повернутых срезах и оценка возможности компенсации температурного дрейфа величины фазовой скорости акустической волны.

4. Анализ дисперсионной зависимости характеристик упругой волны при различных вариантах приложения внешнего электрического поля либо одноосного механического давления в пьезоэлектрических слоистых структурах.

Существенным результатом также является то, что разработанная методика и созданный программный комплекс позволяет рассчитать характеристики упругой волны в пьезокристалле, пьезопластине или слоистой структуры для кристаллов любой точечной группы симметрии, если известен полный набор тензора материальных констант кристалла.

Существенных замечаний по автореферату нет, но есть ряд технических погрешностей:

1. Не дается определение «Коэффициента гибридизации» M , который активно обсуждается в автореферате диссертации.

2. В главе 1 и последующих главах представлены расчеты для кристаллов $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$, LiNbO_3 , алмаза и лангасита, однако использованные материальные константы либо первоисточники тензоров материальных констант не указаны. В то же время для данных популярных материалов в литературе приводятся значительно различающиеся данные и применение того или иного набора констант может привести к существенно различающимся расчетным результатам в настоящей работе. Аналогичный вопрос о происхождении экспериментальных данных, показанных на Рис. 1.

3. В главе 2 обсуждается снятие вырождения (акустическая ось) фазовых скоростей в присутствии электрического поля, которое приводит к появлению отраженной медленной сдвиговой волны. К сожалению, не обсуждается, как величина этого эффекта зависит от величины электрического поля?

4. В пятой главе показано, что под воздействием внешнего электрического поля и при соответствующем подборе материалов слоя и подложки можно управлять распространением моды упругой волны в слоистой структуре по принципу «вкл/выкл». Однако, не показано к каким экспериментально наблюдаемым эффектам это может привести?

5. К сожалению, в автореферате мы не нашли сравнительного анализа результатов автора с аналогичными результатами других исследователей, занимающихся кристаллами семейства лангасита. Чем найденные автором направления акустических волн в лангасите лучше тех, что описаны в научной литературе по теме диссертации?

Обнаруженные неточности носят локальный характер и не снижают общую высокую оценку работы. Работы Буркова С.И. опубликованы в высоко рейтинговых российских и международных журналах, а также в трудах международных конференций.

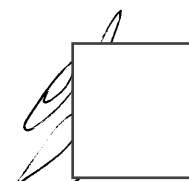
Достоверность результатов диссертации не вызывает сомнений. Автореферат диссертации написан достаточно аккуратно, с весьма низкой концентрацией грамматических ошибок, и сравнительно хорошо иллюстрирован графически, хотя использование цвета могло бы дополнительно улучшить восприятие полученных результатов.

Считаем, что работа Буркова С.И. является актуальным, вполне законченным исследованием и удовлетворяет всем требованиям ВАК к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему научной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика.

Зав. лаб., к.ф.-м.н. Атучин Виктор Валерьевич,
Лаборатория оптических материалов и структур (№ 6)
Институт физики полупроводников им. А.В.Ржанова СО РАН,
Проспект Лаврентьева 13,
630090, Новосибирск,
Россия
Эл. почта: atuchin@isp.nsc.ru

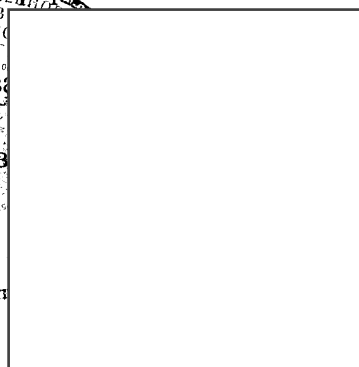


в.н.с., д.ф.-м.н. Царев Андрей Владимирович,
Лаборатория оптических материалов и структур (№ 6)
Институт физики полупроводников им. А.В.Ржанова СО РАН,
Проспект Лаврентьева 13,
630090, Новосибирск,
Россия
Эл. почта: tsarev@isp.nsc.ru



Web: <http://www.isp.nsc.ru/lab6/index.php/main>

Подписи В.В. Атучина и А.В. Царева
Ученый секретарь
Института физики полупроводников
к.ф.-м.н.



С.А. Аржанникова