

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Смирнова А.А. «Электрофизические характеристики детектирующих структур на основе CdTe и CdZnTe»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
01.04.07 – физика конденсированного состояния

Детекторы на основе широкозонных диэлектриков известны более 50 лет. Наибольший интерес из этих материалов представляют CdTe (CdZnTe). Привлекательность таких детекторов обусловлена совокупностью их характеристик: - небольшие темновые токи, возможность эксплуатации без глубокого охлаждения, неплохое энергетическое разрешение, относительно высокий атомный средний номер. К сожалению, широкому распространению этих детекторов препятствуют технологические трудности, связанные как с выращиванием материала высокого качества, так и с изготовлением собственно детекторов. Как следствие, воспроизводимость параметров и стабильность детекторов все еще далека от совершенства. В связи с этим, работа, целью которой является установление корреляций между электрофизическими параметрами исходных материалов, технологией обработки и характеристиками детекторов является, несомненно, актуальной.

Диссертация состоит из введения и пяти глав. Основное содержание включает в себя обзор литературы, описание предмета исследования. Приведено описание методик измерения основных параметров, рассмотрены теоретические предпосылки процесса моделирования сбора заряда и формирования спектра. По результатам измерения и сравнения этих результатов с расчетными моделями сформулированы выводы.

В целом структура диссертации логична и отвечает основным задачам. Выбор объектов исследования и основные задачи, сформулированные автором, соответствуют цели работы. Достигнутые результаты обладают научной новизной и представляют собой практическую ценность.

Научная новизна полученных результатов заключается в том, что:

- определены энергии ловушек, влияющие на транспортные характеристики носителей;
- разработана методология контроля электрофизических характеристик монокристаллов CdTe и CdZnTe, используемых для изготовления детекторов ионизирующих излучений;
- разработаны методы изготовления планарных и квази-полусферических детекторов, детекторов с p-i-n-структурами, копланарных, стриповых и пиксельных детекторов и детекторных сборок на основе CdTe, CdZnTe для промышленного применения;
- разработана математическая модель процесса сбора заряда и формирования амплитудного спектра в детекторах на основе CdTe, CdZnTe при облучении гамма-квантами.

Практическая значимость работы определяется тем, что впервые в РФ проведено комплексное исследование и выявлены особенности электрофизических параметров и свойств монокристаллов CdTe, CdZnTe ведущих отечественных и зарубежных производителей. Необходимость таких исследований обусловлена потребностями атомной отрасли, медицины, различных отраслей науки и техники в широкозонных полупроводниковых детекторах с улучшенными метрологическими свойствами и возможностью работы при температурах окружающей среды до +60°C. Результаты работы востребованы при выполнении НИР и НИОКР рядом организаций Российской Федерации.

Основные результаты работы опубликованы в 12 печатных работах, в том числе 4 из них в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК.

К замечаниям по работе можно отнести следующее:

- в тексте автореферата приведены рисунки рис.1, 2 из главы 3. Из текста неясно, почему для разных материалов сравнение выполнено в разных энергетических диапазонах?

– вряд ли имело смысл включать в основной текст работы (глава 3) хорошо известные сведения о механизмах взаимодействия ионизирующего излучения с веществом;

– по материалам 5 главы в автореферате приведена таблица с электрическими характеристиками детекторов, но данные по энергетическому разрешению приведены только для детектора №1. Это обстоятельство не позволяет увидеть связь между электрическими параметрами и характеристиками детекторов.

Вместе с тем, судя по содержанию автореферата, считаю, что диссертация Смирнова А.А. по актуальности и совокупности полученных результатов отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Смирнов Александр Александрович, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Директор по научной работе ООО «ИндиКом»,
кандидат физико-математических наук, доцент

Гребенщиков Владимир Витальевич

28 января 2019г.

196143, Санкт Петербург
ул. Орджоникидзе 42 лит А
Тел +7 911 234 14 42
GVV@indicom.ru

Подпись к.ф.м.н., доц. Гребенщикова В.В. заверяю

Директор ООО «ИндиКом»



А.В.Сидоров