

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Васильева Антона Андреевича
«Глубокие центры в оксиде галлия различных полиморфов», представленной на
соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по
специальности 1.3.11 Физика полупроводников.

Представленный автореферат посвящен исследованию глубоких уровней в различных полиморфах оксида галлия. Ga_2O_3 в настоящее время рассматривается как один из основных кандидатов для замены традиционных материалов силовой электроники (Si, SiC и GaN) благодаря высоким напряженностям электрического поля пробоя и солнечно слепой УФ фотонике, благодаря широкой запрещенной зоне. Автор уделяет внимание всем четырем полиморфам Ga_2O_3 , изучая свойства глубоких уровней, определяющих приборные характеристики, и их связь с методами получения и ионного облучения. Таким образом, работа, несомненно, **актуальна**.

При проведении исследований использованы разнообразные экспериментальные методики – емкостные, токовые и оптические, что позволило получить взаимно дополняющие данные о свойствах глубоких уровней. Применение модифицированных методов РСГУ с Лаплас-анализом свидетельствует о глубоком владении автором современными подходами и стремлении повысить разрешающую способность классических методик. Впервые получены данные о свойствах глубоких уровней в α -, κ - и γ - Ga_2O_3 , проведен их сравнительный анализ, установлены энергетические положения уровней, сечения захвата и концентрации. Важным практическим аспектом работы является анализ влияния глубоких центров на характеристики приборов. Автор показал, что барьеры Шоттки на γ - Ga_2O_3 демонстрируют значительно более высокую радиационную стабильность по сравнению с β - Ga_2O_3 , что может быть использовано при разработке приборов для условий космического или ядерного излучения. Также выявлено, что дефекты железа (Fe_{Ga}) в β - Ga_2O_3 ответственны за значительную величину коллапса тока в транзисторных структурах, что определяет важное направление в оптимизации технологии получения транзисторов с минимальным эффектом коллапса. Модель аномальной фоточувствительности в α - Ga_2O_3 представляет интерес для оптимизации солнечно-слепых фотодетекторов. Таким образом, автор продемонстрировал владение современными экспериментальными и аналитическими методами, способность к постановке и решению сложных научных задач, представленная работа обладает **научной новизной**, а результаты **практически значимы**. Согласованность полученных данных и их совпадение с имеющимися в литературе в части, где сравнение возможно, обеспечивает **надежность и достоверность** результатов.

Однако, при прочтении автореферата возник ряд вопросов и замечаний.

1. Из текста автореферата непонятно, какова толщина слоя гамма-оксида в структурах γ - Ga_2O_3 / β - Ga_2O_3 , полученных имплантацией ионов Ga и имплантацией ионов Si и последующей обработкой в H-плазме и как ее изменение скажется на свойствах диодной структуры.

2. Непонятно, почему в $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ после выращивания на его поверхности слоя NiO для создания гетероперехода возникает сильная частотная дисперсия емкости, если в структуре Ni/ $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$, полученной на таком же материале, ее нет? Почему облучение протонами с энергией 1,1 МэВ по разному влияет на свойства оксида галлия в этих структурах?
3. В автореферате практически нет информации о возможных способах практического внедрения результатов, полученных при исследовании приборных структур в технологические процессы. Обсуждение данного вопроса украсило бы работу.

Однако, указанные замечания не снижают общего высокого мнения о представленной работе. В соответствии со сказанным выше считаю, что диссертация «Глубокие центры в оксиде галлия различных полиморфов» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Васильев Антон Андреевич, – заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 «Физика полупроводников».

д.ф.-м.н., доцент, Карасев Платон Александрович

профессор высшей инженерно-физической школы

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого»

Адрес: 195251, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Академическое, ул. Политехническая, д.29 литера Б

Телефон: +7 (921) 906-32-11

Адрес электронной почты: Platon.Karasev@spbstu.ru

Согласен на предоставление и обработку персональных данных

