

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Шугурова Константина Юрьевича «Нитевидные нанокристаллы нитрида галлия на кремнии: свойства и приборное применение», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2 – «Приборы и методы экспериментальной физики»

Развитие полупроводниковых технологий сегодня безусловно играет одну из ключевых ролей во всевозможных областях человеческой деятельности, начиная от бытовых вещей и заканчивая освоением космоса. Стремительное изучение кремния и создание на его основе компонентной базы позволило совершить значительный рывок в науке и технике. И хотя сегодня кремниевая электроника остается незаменимой, ее возможностей уже не хватает в полной мере перед растущими научно-технологическими потребностями. В результате сегодня можно наблюдать появление полупроводниковых приборов, в основе которых лежит альтернативная материальная база, например SiC или GaN. В свою очередь, нитевидные нанокристаллы (ННК) на протяжении последних 20 лет являются предметом активных исследований, и на данный момент продемонстрированы различные приборы на их основе: диоды, транзисторы, датчики, сенсоры и т.д.

В связи с этим работа Шугурова К.Ю., направленная на изучение GaN ННК как в виде отдельных объектов, так и в составе гетероструктуры с кремнием, является несомненно актуальной и имеет не только важное научное, но и практическое значение. Соискателем проделана большая теоретическая и экспериментальная работа, и получены интересные новые научные результаты.

Заслуживают внимания результаты, полученные в ходе исследований свойств одиночных ННК, где было обнаружено, что они способны функционировать при очень высоких токовых режимах. Данное свойство потенциально позволяет реализовать полевой транзистор с окружающим затвором с высокими удельными характеристиками. Следовательно, возникает вопрос, сопоставлял ли автор этот результат с литературными данными по транзисторным структурам?

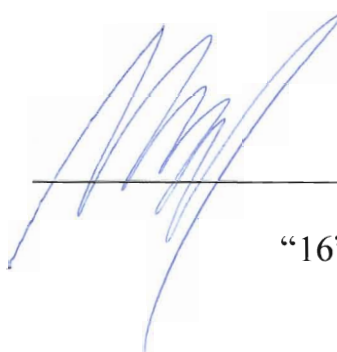
Исследованы и проанализированы транспортные характеристики гетероперехода p -Si с GaN ННК, синтезированных с использованием целого ряда затравочных слоев. Изучено влияние плазмы водорода на соответствующие структуры.

Проведен численный расчет диода с барьером Шоттки на основе единичного GaN ННК. Получены зависимости высоты потенциального барьера от приложенного напряжения, зависимости частоты отсечки от уровня легирования и длины ННК, а также вольт-амперные характеристики.

Изготовлена серия приборных структур диодов Шоттки, исследованы воль-амперные и частотные характеристики. Посредством аппроксимации данных частотных измерений эквивалентной схемой, проведена оценка частоты отсечки, которая составила 27.5 и 165.8 ГГц для нелегированных и легированных ННК, соответственно.

В качестве замечания можно отметить отсутствие в работе температурных исследований изготовленных диодов Шоттки. Это не носит принципиального характера и не снижает общего высокого научного уровня и прикладного значения работы. Диссертационная работа отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Шугуров Константин Юрьевич заслуживает присвоения ему искомой степени по специальности 1.3.2 – Приборы и методы экспериментальной физики.

Д.ф.-м.н.



Рыбин М.В.

“16” января 2023 г.

Рыбин Михаил Валерьевич, доктор физико-математических наук, Сотрудник Физического Факультета Университета ИТМО

Адрес: 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49, лит. А
E-mail: m.rybin@metalab.ifmo.ru

Подпись
удостоверяю
Менеджер ОПС
Гарькина В.А.

