



ОТЗЫВ

научного руководителя, д.ф.-м.н., Мухина И.С. на диссертационную работу Шугурова Константина Юрьевича «Нитевидные нанокристаллы нитрида галлия на кремнии: свойства и приборное применение», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности
1.3.2 – Приборы и методы экспериментальной физики.

Шугуров Константин Юрьевич в 2015 году окончил магистратуру Московского физико-технического института по направлению «Прикладные математика и физика». С июля 2017 года является младшим научным сотрудником лаборатории возобновляемых источников энергии Санкт-Петербургского национального исследовательского Академического университета им. Ж.И. Алфёрова Российской академии наук. В 2021 году, там же окончил очную аспирантуру по направлению «Физика и астрономия», по профилю «Физика полупроводников».

На протяжении последних 70 лет преобладающим материалом полупроводниковой промышленности является кремний. Однако, на сегодняшний день этот материал в силу своих фундаментальных ограничений уже практически не в состоянии обеспечить все растущие потребности, в частности, в силовой и СВЧ электронике. Для создания электронных компонентов с более совершенными характеристиками необходимы поиск и развитие новой материальной базы. Одним из перспективных полупроводниковых материалов является нитрид галлия (GaN), при этом главной причиной, ограничивающей его широкое массовое внедрение в индустрию (несмотря на коммерческую доступность ряда GaN компонентов), до сих пор остаётся относительно невысокое структурное качество синтезируемых планарных слоёв. При этом интеграция GaN с кремниевой платформой является наиболее экономически обоснованным подходом для развития данного направления в ближайшей перспективе. Сложившиеся ограничения могут быть преодолены посредством перехода от классической планарной архитектуры полупроводниковых структур к нитевидным нанокристаллам (ННК). Данные наноструктуры за счёт своей квазиодномерной геометрии обладают набором уникальных свойств и особенностей.

Работа Шугурова К.Ю. посвящена исследованию транспортных характеристик гетероперехода GaN ННК/Si и одиночных GaN ННК, синтезированных методом молекулярно-

пучковой эпитаксии. Одним из ключевых направлений диссертации является численное моделирование режимов работы и создание на основе GaN ННК диодов Шоттки, а также изучение их частотных характеристик. В целом, диссертационная работа является законченным научным исследованием, выполненным на высоком научном уровне с использованием современных экспериментальных и теоретических методов. Результаты исследований были представлены на международных научных конференциях, а также опубликованы в виде статей, в том числе в научных журналах, входящих в первый квартиль.

Во время подготовки диссертации Шугуров К.Ю. проявил самостоятельность и работоспособность, продемонстрировал умение обрабатывать, анализировать и интерпретировать полученные экспериментальные данные. Им был освоен пакет программ для численного расчёта, а также разработан и успешно реализован ряд технологических методик постростовой подготовки полупроводниковых структур на базе ННК. Соискатель принял активное участие в научных проектах РФФ, ФЦП, являлся главным исполнителем проекта РФФИ «Аспиранты», проектов комитета по науке и высшей школе Санкт-Петербурга, стал лауреатом стипендии Президента РФ и победителем программы «УМНИК».

Считаю, что представленная к защите научно-квалификационная работа «**Нитевидные нанокристаллы нитрида галлия на кремнии: свойства и приборное применение**» соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. №842, а её автор, Шугуров Константин Юрьевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2 (ранее 01.04.01) – Приборы и методы экспериментальной физики.

Научный руководитель,
доктор физико-математических наук, доцент
директор Высшей инженерно-физической школы
Санкт-Петербургского Политехнического университета
Петра Великого, профессор

Мухин И.С.

