

ОТЗЫВ

научного руководителя о диссертационной работе

«Взаимосвязь атомной структуры и люминесцентных свойств протяженных дефектов в нитриде галлия» соискателя ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 Физика полупроводников Шапенкова Севастьяна Владимировича

Диссертационная работа Шапенкова С.В. посвящена исследованию люминесцентных свойств и атомной структуры ядер протяженных дефектов в нитриде галлия – одного из важнейших полупроводниковых материалов, которые широко используются в производстве в первую очередь различных светоизлучающих устройств, в том числе бытовых электроосветительных ламп, прожекторов, лазеров. Преподы исследованиями было обнаружено, что некоторые протяженные дефекты, к которым относятся прямолинейные сегменты а-винтовых дислокаций и узлы их пересечения, которые возникают в нитриде галлия под действием внутренних или внешних механических напряжений, проявляют интенсивную собственную УФ-люминесценцию, спектральный состав которой различался не только между типами дефектов, но и в зависимости от величины концентрации равновесных свободных электронов. Однако прямой, взаимно-однозначной корреляция между типом структурного дефекта и конкретной спектральной особенностью до выполнения настоящего исследования установлено не было. Целью исследований диссертации было формирование правильных представлений о взаимосвязи между локальными особенностями кристаллической структуры протяженных дефектов структуры, возникающих при пластической деформации GaN, и их электронными свойствами на основе данных комплекса методов просвечивающей электронной микроскопии и катодолуминесценции, полученных на одних и тех же образцах.

Шапенков С.В. успешно справился с поставленной задачей, несмотря на техническую сложность ее осуществления. Он разработал новый, весьма трудоемкий, метод приготовления фольг для ПЭМ, а для введения дислокаций применил технику наноиндентирования. Кроме того, он досконально изучил метод определения векторов Бюргерса для изотропных структур и впервые обобщил его для применения к гексагональным кристаллам. Проведенные им исследования позволили впервые установить прямую корреляцию между люминесцентными свойствами и структурой ядер дислокаций и протяженных дислокационных узлов в нитриде галлия.

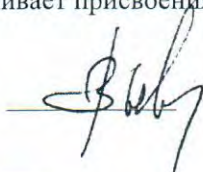
Шапенков С.В. поступил в магистратуру на кафедру Электроники Твердого тела после окончания геологического факультета СПбГУ по кафедре кристаллографии. За годы учебы в магистратуре и аспирантуре он успешно овладел необходимыми базовыми знаниями по общей физике и приобрел обширные знания по специальным дисциплинам магистерской и аспирантской программ. Помимо проведения экспериментальных исследований на экспериментальной базе СПбГУ, как победитель конкурсов -RISC он прошел несколько стажировок в Германии в Геттингенском и Магдебургском университетах, где освоил новые приемы в исследованиях с

помощью просвечивающей электронной микроскопии и катодолюминесценции и получил много новых экспериментальных данных этими методами. В 2017-2019 был соисполнителем российско-немецкого проекта СПбГУ-DFG, в 2021-2022 выиграл грант РФФИ, направленный на подготовку диссертации.

Полученные им результаты опубликованы в статьях в высокорейтинговых журналах, а также доложены на нескольких международных научных конференциях, где получили высокую оценку специалистов. Общий объем полученных Шапенковым С.В. данных очень обширен, их значимость как с фундаментальной, так и прикладной точек зрения - несомненна.

Все перечисленное позволяет заключить, что квалификация диссертанта полностью соответствует уровню кандидата физико-математических наук, и я считаю, что Шапенков Севастьян Владимирович заслуживает присвоения искомой степени.

«_10_» 06_2023 г.



проф. Вывенко О.Ф.

Личную подпись
заверяю
Заместитель начальника
Управления кадров О.С. Суворова

Вывенко О.Ф.

суф

