

Отзыв

на автореферат диссертации Вергелеса Павла Сергеевича на тему: «Исследование методами растровой электронной микроскопии пленок и гетероструктур на основе нитрида галлия», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.27.01 – твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах

Широкозонные полупроводники на основе нитрида галлия в последние несколько лет привлекают пристальное внимание вследствие их перспективного применения в электронике. Исследования и разработки, направленные на повышение эффективности создаваемых оптоэлектронных приборов, тесно связаны как с изучением их оптических и электрических характеристик, так и с развитием методов диагностики. В этой связи диссертационная работа Вергелеса П.С. «Исследование методами растровой электронной микроскопии пленок и гетероструктур на основе нитрида галлия» является актуальной.

Использование в диссертационной работе методов наведенного тока, катодолюминесценции для изучения рекомбинационных свойств и роли протяженных дефектов в структурах, формируемых на основе системы множественных квантовых ям InGaN/GaN и пленок GaN, позволило получить новые научные результаты, имеющие важное теоретическое и практическое значение. Отметим наиболее важные результаты диссертации. Установлено, что дефекты в структурах с множественными квантовыми ямами InGaN/GaN, обусловлены каналами утечек тока. Обнаружен и объяснен аномально медленный спад сигнала наведенного тока вне барьера Шоттки, наблюдаемый вблизи границы сращивания областей латерального роста пленок нитрида галлия. Установлено, что увеличение концентрации легирования кремния устраняет этот эффект. Показано, что граница сращивания встречных фронтов роста является заряженным протяженным дефектом. На основе исследования оптических и электрических характеристик светоизлучающих структур с помощью облучения низкоэнергетичным электронным пучком показано, что основным механизмом такого воздействия является релаксация напряжений в решетке активного слоя. Обнаружено движение сегментов дислокаций при облучении в сканирующем электронном микроскопе низкоэнергетичным электронным пучком. Показано, что скольжение дислокаций может наблюдаться даже при очень низких уровнях возбуждения.

Достоверность полученных результатов работы обеспечивается использованием современных методик исследований. Они представлялись на многих российских и международных конференциях и симпозиумах.

В целом, диссертационная работа Вергелеса П.С. заслуживает высокой оценки. Основные положения диссертационного исследования полностью представлены в 26 статьях в российских и международных журналах.

В качестве замечания можно отметить, что в автореферате в качестве одной из задач диссертационной работы указывается измерение основных электрических характеристик, в том числе определение ширины области пространственного заряда в латерально зарощенных пленках нитрида галлия. Однако в тексте автореферата отсутствуют данные о численных значениях, полученных в результате таких измерений, а также оценки их точности.

Сделанное замечание не снижает общего положительного мнения о работе, которая по своей актуальности, научной значимости и объему выполненных исследований полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Вергелес П.С. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.27.01 – твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах.

Заведующий кафедрой общей физики
Национального исследовательского
университета «МИЭТ», д.ф.-м.н., профессор

 Н.И. Боргардт

Адрес (служебный): 124498, г. Москва, г. Зеленоград, площадь Шокина, дом 1.
Тел.: 8 499 720 87 65
e-mail: lemi@miee.ru

Подпись Н.И. Боргардта заверяю,
Ученый секретарь МИЭТ,
кандидат технических наук, профессор





Н.М. Ларионов