

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Рожавской Марии Михайловны “Синтез III-N микро- и наноструктур методом МОГФЭ на подложках сапфира и кремния”, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 – физика полупроводников

Разработка и исследование микро- и наноструктур на основе нитридов представляют собой одно из магистральных направлений в современной твердотельной электронике. Особое место в этой области занимает синтез эпитаксиальных слоев GaN и наноструктур на основе III-нитридов, которые находят множество приборных применений: светодиоды, солнечно-слепые фотодетекторы, транзисторы с высокой подвижностью электронов и др. Несмотря на большой прогресс в технологии и понимании физики явлений, происходящих в подобных структурах, остается значительное количество вопросов, требующих своего решения. В частности, особый интерес представляют разработка новых технологических методов, обеспечивающих высокую селективность и высокую скорость роста нитевидных нанокристаллов, исследование процесса селективной эпитаксии нитрида галлия на чужеродных подложках (кремний, сапфир), создание и исследование светодиодных структур на основе квантовых ям InGaN/GaN на кремниевых подложках. Именно этим вопросам посвящена диссертационная работа М.М. Рожавской, что определяет ее актуальность.

Из большого числа полученных в работе новых результатов хотелось бы особо отметить следующие.

1. Предложен и реализован новый метод синтеза нитевидных нанокристаллов GaN на сапфировых подложках с использованием пленок титана. Нитевидные кристаллы характеризуются высоким кристаллическим совершенством.

2. С применением методики двойного перекрестного ELOG на *a*-GaN синтезирована светодиодная гетероструктура с активной областью InGaN/GaN, обладающая высокой эффективностью электролюминесценции.

3. Созданы прототипы светодиодов на свободных полосках GaN, отделенных от подложки, с активной областью на основе квантовых ям InGaN/GaN.



4. Разработана и оптимизирована методика роста светодиодных структур с активной областью на основе InGaN/GaN на подложках кремния с нанослоями карбида кремния, синтезированного методом твердофазной эпитаксии.

В диссертационной работе автор использует самые современные технологические и экспериментальные методы и подходы. Достоверность полученных результатов сомнений не вызывает.

В качестве замечаний можно высказать следующее.

1. Автор не всегда внимательна в своих формулировках, порой пропускает важные слова. На стр. 6 (пункт 7) вместо «скорости ННК», очевидно, должно фигурировать «скорости роста ННК». В Положении 1, вынесенном на защиту, вместо выражения «изменяет огранку и анизотропию скоростей роста» более удачным было бы «изменяет огранку полосков и анизотропию скоростей роста». В формулировке Положения 3 отсутствует сказуемое.
2. На стр. 9 в 5-й строке снизу допущена опечатка: слово «больше» следует заменить словом «меньше». В библиографических описаниях журнальных статей отсутствуют символы Т. (Том) и Vol. (Volume).

Несмотря на сделанные замечания, считаю, что диссертационная работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Рожавская М.М. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Доцент кафедры физики  
полупроводников и наноэлектроники  
Санкт-Петербургского государственного  
политехнического университета,  
кандидат физико-математических наук

В.А. Шалыгин

Вадим Александрович Шалыгин  
Телефон: +7 812 5529671  
Адрес:

Ул. Политехническая, д. 29,  
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет,  
Институт физики, нанотехнологий и телекоммуникаций,  
Санкт-Петербург 195251

Подпись *В.А. Шалыгина*  
работавшего в должности  
ФГБОУ ВПО "СПбГПУ" завер

Специалист по кадровой работе

*24.03.2014г.*

