

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Европейцева Евгения Андреевича
«Кинетика экситонной фотолуминесценции в квантовых ямах
в системе (Al,Ga,In)N»,

представленную на соискание степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.11 – «физика полупроводников»

Диссертационная работа Европейцева Е.А. посвящена исследованию оптических свойств гетероструктур с квантовыми ямами на основе нитридов III группы.

В этих широкозонных материалах энергия связи экситонов велика, что определяет пристальное внимание соискателя к экситонным эффектам в фотолуминесценции, а также влиянию на нее встроенных электрических полей, приводящих к квантово-размерному эффекту Штарка. В этом плане, цикл исследований, представленный в диссертационной работе Европейцева Е.А., безусловно актуален.

Практическая ценность диссертационной работы состоит, в первую очередь, в разработке ряда экспериментальных методик, базирующихся на спектроскопии фотолуминесценции с пространственным и временным разрешением. Это позволило получать детальную информацию об экситонных эффектах в квантово-размерных структурах, излучающих в широком спектральном диапазоне от оптического до ультрафиолетового и выработать рекомендации по наиболее эффективному дизайну их активной области.

В результате проведенных исследований соискателем получен ряд новых принципиально важных результатов. В первую очередь к ним относятся:

- Исследование спектра экситонных состояний в квантовых ямах GaN/AlN монослойных толщин, включающего светлые (спин-разрешенные) и темные экситоны. Определение величины обменного расщепления между темными и светлыми состояниями, достигающего 36 мэВ в монослойном пределе.
- Доказательство двумерного характера локализации носителей в монослойных квантовых ямах GaN/AlN, что находится в полном согласии с имеющимися теоретическими расчетами для этой системы.
- Демонстрация тонкой структуры серии темных и светлых экситонов в одной квантовой точке внутри нанокolonки, сформированной из исходной планарной гетероструктуры, что позволило рассмотреть пространственно-ограниченную область и провести сравнение с результатами теоретико-группового анализа.
- Многоплановый анализ излучения из наностержней типа ядро-оболочка, позволивший не только определить, из каких участков ям, на каких кристаллографических гранях возникают наблюдаемые полосы фотолуми-

несценции, но и выявить влияние квантоворазмерного эффекта Штарка и роль дефектов в GaN ядре.

Достоверность всех этих результатов не подлежит сомнению благодаря тщательно разработанным методикам их получения и детальному анализу экспериментальных данных, основанному на собственных теоретических оценках и расчетах, выполненных теоретиками-соавторами.

Результаты работы прошли широкую апробацию как путём публикаций в высокорейтинговых научных журналах, так и в форме докладов на отечественных и международных конференциях. Автореферат диссертации достаточно полно и адекватно отражает содержание диссертационной работы.

В целом диссертационная работа выполнена на высоком исследовательском и научном уровне, а сам автор Европейцев Е.А., несомненно, заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Профессор, д.ф.-м.н.
Центр инженерной физики
Сколковский институт науки и технологий

Гиппиус Николай Алексеевич