

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Рожавской М.М. «Синтез III-N микро- и нано структур методом МОГФЭ на подложках сапфира и кремния», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 – физика полупроводников.

Актуальность данной работы обусловлена комплексом свойств нитридов элементов III группы периодической системы элементов. Среди возможных областей применения гетероструктур на основе указанных материалов, наиболее актуальными являются создание высокоэффективных компактных источников света в сине-зеленой и ближней УФ частях спектра и изготовление твердотельных источников белого цвета общего назначения, создание фотоприемников ближнего УФ диапазона и мощных СВЧ-транзисторов. МОС-гидридная эпитаксия является в настоящее время ведущим промышленным методом получения приборных гетероструктур соединений III-N, поэтому изучение новых подходов к эпитаксиальному росту указанных соединений именно этим методом представляется крайне важным.

В диссертационной работе автором был получен ряд интересных и новых результатов. Рассмотрены особенности формирования нитевидных нанокристаллов GaN по механизму пар-жидкость-кристалл в условиях МОС-гидридной эпитаксии. Показано, что изменение состава жидкой фазы является эффективным инструментом управления диаметром получаемых нитевидных кристаллов. Так, добавка индия в капли золота позволила увеличить обсуждаемый диаметр на порядок с 10 до 100 нм. Предложено использовать тонкие пленки титана для получения нитевидных кристаллов GaN с правильной гексагональной огранкой. Причем отмечено, что при этом процесс протекает не по механизму пар-жидкость-кристалл, поскольку на вершинах нитевидных кристаллов не наблюдается капель металла. Данные результаты расширяют наши представления о синтезеnanoструктур на основе GaN.

Исследовано влияние основных параметров роста на процесс селективной эпитаксии GaN на подложках различной ориентации. Предложено перспективное технологическое решение по организации двойного перекрестного процесса ELOG, не требующее прецизионного совмещения масок первого и второго слоя. Продемонстрированы повышенные люминесцентные характеристики светоизлучающих структур, созданных с использованием указанной методики, по сравнению с характеристиками аналогичных структур, полученных традиционным способом.

Большой практический интерес представляют результаты исследований Рожавской М.М. по получению epitаксиальных слоев GaN и светоизлучающих гетероструктур на подложках кремния с использованием промежуточного слоя карбида кремния. Показано, что применение буферного слоя карбида кремния приводит к снижению механических напряжений в гетероструктурах III-N на подложках кремния, являющихся основным сдерживающим фактором к широкому освоению кремниевых подложек в промышленном производстве.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

1. Восприятию работы мешают небрежности при оформлении автореферата. В частности, масштаб рис. 1 (а) не позволяет судить какая из поверхностей является излучающей, на рис. 1 (б) подписи к осям выполнены слишком мелким шрифтом, на стр. 12 дана ссылка на несуществующий рисунок (имеющийся рис.2 обсужден в тексте ранее), в автореферате отсутствует пункт «Практическая значимость».
 2. Описан способ формирования эпитаксиальных слоев GaN без выраженного рельефа с использованием многослойного буферного слоя на подложках SiC/Si, но не обсуждены причины достигнутого эффекта.

Эти замечания не снижают научную и практическую ценность работы и не меняют положительной оценки диссертации в целом.

Основные результаты диссертационной работы изложены в 17 печатных работах и обсуждены на ряде международных и отечественных научных конференций.

Из автореферата следует, что диссертационная работа по актуальности, научной новизне и практической значимости полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 (физика полупроводников), а ее автор – Рожавская Мария Михайловна – заслуживает присуждения искомой степени.

Заместитель генерального директора по науке Александр Анатольевич Мармалюк
ОАО «НИИ «Полюс» им. М.Ф. Стельмаха»

д.т.н.

А.А. Мармалюк



117342, Москва, ул. Введенского, 3, стр. 1.

тел.: (495) 333-05-45, факс: (495) 333-05-35

e-mail: almarm@mail.ru