

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Симоновой Анастасии Владимировны «Влияние ионизирующего излучения на деградационные процессы в светодиодах при эксплуатации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Диссертация А.В. Симоновой посвящена исследованию и установлению закономерностей изменения светотехнических и электрофизических характеристик светодиодов при комбинированном воздействии ионизирующего излучения (гамма-квантами и быстрыми нейтронами) и факторов, возникающих при реальной эксплуатации. В настоящее время полупроводниковые светодиоды, находят широкое применение в современных оптоэлектронных устройствах, используемых, в том числе, в космическом пространстве и на ядерных промышленных объектах. Объект и предмет исследований рассматриваемой диссертации интересны как с точки зрения возможностей целенаправленного совершенствования технологии светодиодных и лазерных полупроводниковых структур в общем контексте, так и с прикладной точки зрения. Оценивая с этих позиций избранную тематику исследований, ее без сомнения можно признать актуальной и имеющей очевидное практическое значение.

В диссертации получен ряд новых интересных результатов, из которых выделим следующие.

- ◆ Автор значительное внимание в работе уделяет исследованию физических механизмов деградации светодиодов на основе AlGaAs и AlGaInP и, в частности, рассмотрен процесс роста сопротивления омических контактов. Научную значимость имеет обоснование автором предположения о вкладе диффузионных процессов на границе полупроводника с омическими контактами. В этой части работы автор продемонстрировал высокую научную квалификацию.
- ◆ Большой практический интерес представляют результаты диссертационной работы, связанные с методом определения сопротивления омических контактов по форме вольт-амперной характеристики.
- ◆ Методологическую и техническую ценность имеет предложение автора выделять два этапа перестройки дефектности полупроводниковой структуры светодиодов в процессе эксплуатации.
- ◆ Предложена оригинальная методика прогнозирования надежности светодиодов на основе результатов их стойкости к воздействию ионизирующего излучения.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

- 1) Сопротивление омических контактов определялось одновременно к р- и n-полупроводнику, в связи с чем, нет ясности, какой из двух контактов больше вносит вклад в возникающее сопротивление в ходе воздействия ионизирующего излучения. Кроме этого, не указаны состав и метод получения омических контактов, не приведена линейная вольт-амперная характеристика самих контактов, в связи с чем неясно, были ли контакты омическими или, возможно, образовывали контакт с барьером Шоттки.
- 2) Вызывает определенные сомнения утверждение автора о том, что использование предварительного облучения гамма-квантами и быстрыми нейтронами (по существу, как одного из методов «искусственного старения») приводит к увеличению срока эксплуатации светодиодов. Представляется, что более вероятным в данном случае является увеличение стабильности параметров светодиодов при их последующей эксплуатации, а не увеличение срока их службы.
- 3) На стр. 8 есть ссылка на рисунок 2.19, который отсутствует в автореферате.

Сделанные замечания не снижают хорошего впечатления от работы. Автореферат в целом написан хорошим и ясным языком. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в нескольких статьях в известных научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, в главе коллективной монографии, доложены на нескольких международных, Всероссийских и региональных научных и научно-технических конференциях.

В целом диссертация А.В. Симоновой отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует п. 8 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Заведующий кафедрой физики  
полупроводников ФГБОУ ВО «Саратовский национальный  
исследовательский государственный университет  
имени Н.Г. Чернышевского»,  
д.ф.-м.н., профессор  
410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83  
тел. 8-845-2 51-11-81  
[mikhailovai13@mail.ru](mailto:mikhailovai13@mail.ru)

Главный технолог,  
ООО «НПП «Инжект»,  
к.т.н.  
410033, Россия, г. Саратов, а/я 2991)  
тел+7 (8452) 65-97-07  
[equilibriummm@vandex.ru](mailto:equilibriummm@vandex.ru)

*Подпись к.т.н. Козырева А.А.  
Удостоверено  
начальником отдела кадров*

Александр Иванович Михайлов



Антон Андреевич Козырев

*А.В. Шарова*