ОТЗЫВ

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

В последнее время область применения светодиодов значительно расширилась. Они все увереннее вытесняют привычные технологии в разных областях науки и техники. Так, в ядерной энергетике и авиационно-космической промышленности светодиоды, как правило, используют для индикации работы устройств. В данных условиях они подвергаются непрерывному сильному воздействию ионизирующего излучения, что способствует преждевременному выходу их из строя. В связи с этим остро встает вопрос об изучении влияния ионизирующих излучений на эксплуатационные характеристики светодиодов, что впоследствии может решить проблему их низкой устойчивости к воздействию радиации. В данном контексте актуальность представленной диссертационной работы очевидна.

В своей работе Симонова А.В. экспериментально исследовала надежность промышленных светодиодов на основе двойных гетероструктур AlGaAs и Al-GaInP, а также влияние предварительного облучения гамма-квантами и быстрыми нейтронами на их стойкость к воздействию повышенной температуры и электрического поля (эксплуатационных факторов).

Автором установлено, что воздействие как эксплуатационных факторов, так и ионизирующего излучения на светодиоды на основе AlGaAs и Al-GaInP приводит к снижению мощности их излучения (параметрическому отказу), что обусловлено идентичными в обоих случаях процессами трансформации дефектной структуры, проходящими в два этапа. Также определено, что развитию катастрофических отказов светодиодов при воздействии эксплуатационных факторов предшествует рост температуры активной области вследствие увеличения сопротивления омических контактов и появления объемных каналов утечки тока параллельно p-n переходу, что в свою очередь обусловлено интенсификацией диффузионных процессов на границе «полупроводник – омический контакт» и в объеме активного слоя гетероструктуры. Автором также был сделан вывод о том, что предварительное облучение светодиодов гамма-квантами и быстрыми нейтронами с последующим термическим отжигом приводит к перестройке исходной дефектной структуры и, как следствие, снижает интенсивность процессов деградации светодиодов, а следовательно, повышает срок их эксплуатации.

Симонова А.В. в рамках диссертационной работы показала, что в технологии изготовления светодиодов можно использовать предварительное облучение гамма-квантами либо быстрыми нейтронами для повышения их надежности. Для приборов с p-n-переходом автором был разработан комплекс методов оценки сопротивления омических контактов и объемных каналов утечки тока, подключаемых параллельно p-n-переходу, основанный на анализе формы прямой ветви ВАХ. Также Симоновой А.В. предложена методика прогнозирования надежности светодиодов на основе результатов исследования их стойкости к воздействию ионизирующего излучения. Результаты диссертационной работы использованы в АО «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов» (г. Томск) при разработке новых и модернизации серийных изделий оптоэлектроники (получен акт использования) и задействованы в учебном процессе в ФГАОУ НИ ТПУ (получен акт внедрения).

Таким образом, научная и практическая значимость результатов диссертационной работы не вызывает сомнения.

Результаты диссертационного исследования опубликованы в 11 научных рецензируемых изданиях, а также апробированы на международных конференциях, что подтверждается перечнем публикаций, представленных в автореферате.

Работа Симоновой Анастасии Владимировны отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемых к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния, а ее автор Симонова А.В., несомненно, заслуживает присуждения искомой степени.

Углов Владимир Васильевич
Белорусский государственный университет
г. Минск, 220030, пр-т Независимости, 4
тел. +375 17 209 51 34,
e-mail: uglov@bsu.by

ПОДПИСЬ Углова В.В. УДОСТОВЕРЯЮ
Начальник управления
организационной работы и
06.12 2019

Заведующий кафедрой физики твердого тела
доктор физ.-мат. наук (01.04.07 – физика конденсированного состояния),
профессор В.В. Углов

Дата подписания отзыва 06.12.2019

Согласен на обработку персональных данных