

ОТЗЫВ

официального оппонента
на диссертацию Старосека Данила Геннадьевича
на тему: «Стабилизация теплового и электрического режимов в нитевидных модулях
светоизлучающих GaN/InGaN диодов»
по специальности 01.04.04 «Физическая электроника»
на соискание учёной степени кандидата технических наук.

Актуальность выбранной темы состоит в том, что объектом научного исследования являются одни из наиболее перспективных источников света — полупроводниковые приборы на основе GaN/InGaN светодиодов, которые обладают рядом преимуществ: высокая световая отдача — порядка 120 Лм/Вт, низкая потребляемая мощность — от 4 до 18 Вт и длительный срок службы — около 30 тыс. часов.

В работе автор выносит на защиту три положения, каждое из которых сформулировано грамотно и полно, что свидетельствует о глубоком понимании диссертантом целей и задач научного исследования. Выводы и рекомендации, предлагаемые автором в диссертации, ценны возможностью практического применения в условиях реального производства светодиодных ламп на базе предприятия ООО «РусЛед» (г. Томск).

Научная новизна диссертационного исследования представлена в виде четырёх положений, среди которых есть как теоретические, так и научно-практические, которые планируются к внедрению в технологический процесс создания приборов на основе GaN/InGaN светодиодов. Достоверность полученных в работе результатов не вызывает сомнений, поскольку диссертант апробировал их на конференциях международного, российского и регионального уровней. Результаты работы отражены в 24 публикациях, из которых 2 статьи — в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК, 4 работы индексируются в системах научного цитирования Web of Science и Scopus. Диссертант является также автором двух патентов РФ на полезную модель.

Значимость полученных результатов для развития и совершенствования светодиодных источников света достаточно высока, поскольку одной из наиболее важных проблем при внедрении LED-технологий является необходимость обеспечения стабильности тепловых режимов работы светодиодов, что позволяет сохранить величины электрических, тепловых и световых параметров, близкими к их номинальным значениям. Стабильность характеристик и параметров светодиодов внутри лампы обеспечивает производителю конкурентные преимущества по сравнению с другими предприятиями, представленными на рынке светотехнической продукции.

Проведённое исследование представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, имеющую большую практическую значимость. Дальнейшее развитие данного направления выглядит достаточно перспективным. Наибольший интерес для будущих исследований заключается во всестороннем изучении влияния кривизны температурного профиля светодиодных нитей на эксплуатационные характеристики ламп, например на световой поток и цветовую температуру.

Диссертационная работа по структуре состоит из трёх глав, содержит 124 страницы и список литературы из 122 источников. Работа выглядит завершённой и целостной.

В качестве достоинства следует выделить лаконичность изложения результатов научных исследований, тщательность в подготовке и осуществлении экспериментальной части работы.

Однако, наряду с неоспоримыми достоинствами, в диссертационной работе присутствуют следующие недостатки:

1. Одной из основных причин выхода из строя ламп на основе нитевидных модулей светоизлучающих GaN/InGaN диодов является неисправность источника питания, как правило, реализованного на основе импульсного источника постоянного тока. В работе отсутствует исследование электрических и тепловых процессов, протекающих в filamentных светодиодных нитевидных модулях лампы при различных электрических режимах и характеристиках источника питания.

2. Недостаточный обзор распространённых численных методов расчёта теплового режима электронных средств.

3. Автор справедливо отмечает, что вследствие нестабильности технологического процесса производства светодиодов, наблюдается вариация значений их параметров, особенно в номинальном тепловом режиме. При параллельном включении нитевидных модулей данное обстоятельство может привести к неравномерному распределению по ним тока от источника, что повлечёт за собой различное выделение мощности в каждом из них и различие в тепловых режимах. Подобные режимы работы следует учитывать при стабилизации электрического и теплового режимов в нитевидных модулях светоизлучающих GaN/InGaN диодов.

4. В работе проведено исследование температурного поля только для одной конфигурации основания светодиодной нити с увеличенной площадью поверхности. На основании результатов исследования сделан вывод о том, что при увеличении площади эффективной поверхности рассеяния тепловой энергии основания светодиодной нити наблюдается отрицательный эффект. Представляет интерес рассмотреть различные конфигурации основания светодиодной нити с увеличенной площадью поверхности для получения более объективных результатов и понимания возможных причин неэффективности увеличения площади поверхности.

Приведённые замечания и недостатки не влияют на общее положительное впечатление от диссертационной работы, а, скорее, демонстрируют возможность для продолжения научных исследований в данном направлении.

Таким образом, диссертация Старосека Данила Геннадьевича «Стабилизация теплового и электрического режимов в нитевидных модулях светоизлучающих GaN/InGaN диодов» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи стабилизации тепловых и электрических режимов в нитевидных модулях светодиодных ламп, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.04.04 – Физическая электроника.

Директор
по научно-техническому развитию
ООО «НИИИС имени А. Н. Лодыгина»

С.С. Капитонов

Подпись Капитонова С.С. заверяю
Секретарь-референт
отдела организационной и кадровой работы
ООО «НИИИС имени А. Н. Лодыгина»



А.Г. Гудошникова