

Заключение диссертационного совета Д 212.268.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» Министерства образования и науки Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело №

решение диссертационного совета от 21.12.2016 № 34/16

О присуждении Гончаровой Юлии Сергеевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Тепловой режим полупроводниковых источников света при ускоренных испытаниях на надежность и долговечность» по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы», принята к защите 18.10.2016 г. протокол № 21/16 диссертационным советом Д212.268.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР); адрес 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, приказ № 714/нк от 2.11.2012.

Соискатель Гончарова Юлия Сергеевна 1989 года рождения. В 2012 году соискатель с отличием окончила ТУСУР, а в 2016 году заочную аспирантуру ТУСУР. В настоящее время работает младшим научным сотрудником на кафедре электронных приборов ТУСУР.

Диссертация выполнена на кафедре физической электроники ТУСУРа.

Научный руководитель – д.т.н., профессор **Смирнов Серафим Всеволодович**, профессор каф. физической электроники ТУСУРа.

Официальные оппоненты - **Градобоев Александр Васильевич**, д.т.н., профессор кафедры естественнонаучного образования Юргинского технологического института Национального исследовательского ТПУ, г. Юрга; **Овчаров Александр Тимофеевич**, д.т.н., профессор кафедры Архитектурного проектирования Томского Государственного архитектурно-строительного университета, г. Томск - **дали положительные отзывы на диссертацию.**

Ведущая организация - ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», г. Новосибирск в своем **положительном отзыве**, подписанном Чесноковым Дмитрием Владимировичем (к.т.н., зав. каф. наносистем и оптоэлектроники), установила что рассмотренная диссертационная работа, несмотря на отмеченные недостатки, является законченной научно-квалификационной работой, обладает научной новизной, практической ценностью для науки и производства и полностью отвечает критериям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а её автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы».

Соискатель имеет 17 опубликованные работы общим объёмом 4,75 печатных листа (п.л.): 6 работ в отечественных рецензируемых научных изданиях (5 из которых в журналах из перечня ВАК); 2 патента на изобретение, 1 патент на полезную модель; 1 доклад в трудах зарубежных конференций; 8 - в отечественных. Суммарный личный вклад автора по всем публикациям составляет 2,8 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Гончарова Ю.С., Саврук Е.В., Смирнов С.В. Температурная зависимость спектров излучения светодиодов белого свечения на основе нитрида галлия и его твердых растворов//Доклады ТУСУРа, 2011 №2-2(24). С.55-58
2. Дохтуров В.В., Саврук Е.В., Смирнов С.В., Гончарова Ю.С. Тепловой режим светодиодных сигнальных ламп// Электроника и электрооборудование транспорта. №5, 2012, С. 37-39
3. Дохтуров В.В., Смирнов С.В., Гончарова Ю.С. Влияние локализации тепловыделения на тепловое сопротивление мощных полупроводниковых источников света// Полупроводниковая светотехника 2013, №3, С. 18-19
4. Гончарова Ю.С., Гарипов И.Ф., Солдаткин В.С. Ускоренные испытания полупроводниковых источников света на долговечность//Доклады ТУСУРа, 2013 №2, С. 51-53
5. Гончарова Ю.С., Романова М.А., Смирнов С.В. Спектральный метод бесконтактного измерения температуры кристаллов полупроводниковых источников света//Доклады ТУСУРа, 2015, №2(36), С.38-40.

На автореферат поступили 3 отзыва: от Ющенко А.Ю. (к.т.н., начальника отдела АО «НИИ ПП», г. Томск), Плетнёва П. М. (д.т.н., профессор кафедры физики Сибирского государственного университета путей сообщения, г. Новосибирск); Никоновой Г.В. (к.т.н., доцент кафедры радиотехнических устройств и систем диагностики ФГБОУ ВО «ОГТУ» г. Омск).

Все отзывы положительные.

В качестве критических замечаний отмечено: из текста автореферата неясно, какие физические процессы являются определяющими при измерении кажущейся энергии источников света; выражение для нахождения теплового сопротивления не учитывает вклад корпуса источника света; не приведены граничные значения параметров по видам отказов, происходящих в процессе ускоренных испытаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их достижениями в отрасли разработки оптико-электронных приборов и устройств, наличием публикаций оппонентов и сотрудников ведущей организации по теме исследования и их согласием.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан новый бесконтактный метод измерения температуры кристалла, позволяющий осуществлять контроль теплового режима полупроводникового источника света, как в процессе его эксплуатации, так и при их ускоренных испытаниях;

доказано, что величина теплового сопротивления полупроводникового источника света, из-за особенностей выделения тепла в кристалле, не является величиной постоянной, а зависит от плотности тока, температуры корпуса и времени испытаний и, следовательно, его первоначальное значение, указанное в технических условиях не может быть использовано для расчета коэффициента ускорения;

предложен подход к оцениванию коэффициента ускорения, учитывающий его увеличение во время испытаний из-за роста температуры кристалла за счет уменьшения мощности излучения источника света и, соответственно, увеличения доли выделяющейся в кристалле и люминофорном покрытии тепловой мощности.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана необходимость учета влияния процессов выделения тепла в люминофорном покрытии на величину светового потока источника света и его тепловой режим, при этом показано, что температура покрытия на 10-15 °С превышает температуру активной области кристалла полупроводникового источника света;

применительно к проблематике диссертации эффективно использованы экспериментальные методы оптоэлектроники для определения фотометрических и электрических параметров, современные физические методы и оборудование для анализа отказов источников света, методы численных расчетов тепловых процессов;

изложены результаты расчетов и экспериментальных исследований тепловых режимов полупроводниковых источников света в широком диапазоне изменений прямых токов (до 1 А) и температур (до 150°С);

изучены тепловые процессы, как в активной области кристалла источника света, так и в люминофорном покрытии, а также изучены основные причины отказов изделий в процессе испытаний;

выявлено отличие в температуре кристалла источника света и величине коэффициента ускорения, в начале и конце ускоренных испытаний;

проведена модернизация модели прогнозирования долговечности источников света, на основе которой, долгосрочный прогноз медианного срока службы рекомендуется проводить путем экстраполяции зависимости светового потока от времени в интервале от 1000 до 2000 часов до уровня, соответствующего 70% от начального потока.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

использован в условиях мелкосерийного производства АО «НИИ полупроводниковых приборов» (г.Томск) бесконтактный метод измерения температуры кристалла полупроводникового источника света при выполнении проекта «Разработка высокоэффективных и надежных полупроводниковых источников света и светотехнических устройств и организация их серийного производства» по постановлению Правительства РФ №218 (2010-2012 г.);

лабораторный макет установки измерения температуры внедрен в учебный процесс на кафедре физической электроники ТУСУРа и используется в образовательных технологиях подготовки бакалавров и магистров.

Оценка достоверности результатов исследования выявила следующее:

показана воспроизводимость полученных экспериментальных результатов в различных условиях, как в лабораторных условиях ТУСУР, так и условиях мелкосерийного производства АО НИИ ПП (Томск);

полученные автором результаты экспериментов согласованны с теорией, построенной на основе известных расчетных методов и методик;

полученные расчетные и экспериментальные результаты не противоречат опубликованными результатами исследований других авторов, а также результатам полученным ведущими фирмами Cree (США) и Semiled (Китай);

использованы современные, стандартизированные методы выборочного контроля изделий обеспечивающие доверительную вероятность результатов не ниже 0,9.

Личный вклад автора состоит в самостоятельном планирование экспериментов, в анализе результатов экспериментов и испытаний, формулировке выводов и основных положений, подготовке публикаций по диссертационной работе.

На заседании 21 декабря 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Гончаровой Ю.С. ученую степень кандидата технических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 16, против 1, недействительных бюллетеней 2.

Председатель диссертационного совета




Пустынский Иван Николаевич

Ученый секретарь диссертационного совета


Мандель Аркадий Евсеевич

23 декабря 2016 г.