

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Афонина Кирилла Нильевича «Тепловой режим источника света на основе GaN/InGaN в светодиодных лампах», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы»

Диссертационная работа посвящена исследованию тепловых свойств светодиодных модулей, сконструированных по технологии «кристалл-на-плате», и ламп общего назначения на их основе. Данная задача является весьма актуальной в связи с повышенной плотностью размещения кристаллов GaN/InGaN на основании светодиодного модуля, которое представляет собой протяженную конструкцию и имеет размеры $40 \times 1 \times 1$ мм. В ходе выполнения моделирования конструкций автор показал, что в существующем варианте исполнения светодиодного модуля и светодиодной лампы наблюдается неравномерность теплового распределения, приводящего к перегреву кристаллов GaN/InGaN.

Автором диссертации разработаны новые конструкции светодиодного модуля и светодиодной лампы, позволяющие снизить не только неравномерность теплового распределения, но и максимальную температуру устройства. Помимо решения задачи, связанной с тепловыми свойствами, вариант конструкции лампы с линзой решает проблему, связанную с распределением света в пространстве для данного типа ламп. Поэтому можно выделить следующие результаты работы, имеющие теоретическую и практическую значимость:

- Математическая модель распределения температуры в конструкции GaN/InGaN кристаллы-подложка-газовая среда в колбе-колба светодиодной лампы позволяет учесть неравномерность расположения кристаллов на подложке, а также влияние на температуру кристаллов заполняющего колбу молекулярного и электронного газов.

- Применение в конструкции лампы оптически прозрачной линзы из теплопроводящего материала позволяет одновременно снизить температуру светодиодных модулей до 10 % и уменьшить неравномерность углового распределения силы света.

- Введение источника свободных электронов, температурно-сопряженного со светодиодными модулями на основе кристаллов GaN/InGaN, позволяет до 15 % уменьшить температуру модулей в светодиодной лампе.

Автор имеет достаточное количество публикаций в том числе в рецензируемых изданиях из перечня ВАК и индексируемых реферативными

базами данных Web of Science и Scopus. Результаты исследований обсуждались на международных и всероссийских научно-технических конференциях. Имеются патенты на изобретение и полезные модели, что позволяет судить об оригинальности и новизне исследования.

В качестве основного замечания можно отметить следующее:

- На рисунке 10 представлен график углового распределения силы света ламп в относительных единицах. Однако кривая №2 выходит за пределы максимального значения (1,0), что, возможно, связано с ошибкой при нормировании.

Указанное замечание не снижает теоретической и практической значимостей работы Афонина К.Н. По актуальности, новизне и уровню исследований диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

к.т.н., директор Республиканского
научно-производственного унитарного
предприятия «Центр светодиодных и
оптоэлектронных технологий
Национальной академии наук
Беларуси»



 Трофимов Ю.В.

«13» мая _____ 2021 г.

220090, Республика Беларусь, г. Минск, Логойский тракт, д. 20

Республиканское научно-производственное унитарное предприятие «Центр светодиодных и оптоэлектронных технологий Национальной академии наук Беларуси»

Тел.: +375-17-357-13-35, +375-17-356-17-74

Эл. почта: info@ledcenter.by