

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Чернякова Антона Евгеньевича**
**«Особенности развития деградации внешней квантовой эффективности
мощных синих светодиодов на основе
квантоворазмерных InGaN/GaN структур»**,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.10 – «Физика полупроводников»

Квантоворазмерные светоизлучающие InGaN/GaN структуры являются основой для создания твердотельных энергосберегающих источников освещения. Полный переход на такие источники позволит уменьшить на 20% затраты электроэнергии на освещение. Однако существует ряд проблем, приводящих к нерентабельности такого перехода. Одна из проблем носит фундаментальный характер и вызвана особенностями развития деградации внешней квантовой эффективности (далее - ВКЭ) этих источников, такими, как катастрофический выход из строя, немонотонное (волнообразное) развитие этого процесса во времени. Причем природа этих явлений не выяснена, несмотря на многолетние усилия исследователей разных стран. В связи с этим цели и задачи, поставленные в диссертационной работе Чернякова А.Е., являются актуальными и важными как с практической, так и с научной точки зрения. Развиваемый в диссертационной работе подход к изучению проблемы деградации ВКЭ мощных синих светодиодов на основе квантоворазмерных InGaN/GaN структур и разработанные методы диагностики позволили Чернякову А.Е. убедительно показать, что наблюдаемые особенности во многом определяются сложным характером организации наноматериала этих светодиодов. Он обусловлен способом получения InGaN/GaN структур в условиях самоорганизации, который приводит к формированию системы протяженных дефектов и локальных разно-размерных неоднородностей состава твердого раствора. Автором впервые показано, что процессы дефектообразования, развивающиеся в системе протяженных дефектов и в неоднородностях состава, приводят к немонотонному развитию деградации ВКЭ и катастрофическим отказам светодиодов, а также многообразию вариантов развития этих процессов на разных временных стадиях старения. Предложены простые методы выявления ненадежных светодиодов без долговременных испытаний. Подход, развитый в работе и разработанные

методы диагностики, перспективны для изучения деградации ВКЭ светодиодов на основе A^3N наноматериалов для зеленой и ультрафиолетовой областей.

Судя по автореферату и перечню опубликованных работ, автором выполнено обстоятельное обширное исследование, в рамках которого получен целый ряд новых научных и практически важных результатов, отвечающих поставленным в работе целям и задачам.

Несмотря на общее благоприятное впечатление, имеется замечание по оформлению: в подписях к рис.1. не приведен размер локальных областей перегрева. Это замечание не снижает научной значимости основных результатов работы.

Автореферат диссертации Чернякова А.Е. полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 - «Физика полупроводников», а Черняков А.Е. заслуживает присуждения ему искомой степени.

Трофимов Юрий Васильевич

Республиканское научно-производственное унитарное предприятие «Центр светодиодных и оптоэлектронных технологий Национальной академии наук Беларуси» (Государственное предприятие «ЦСОТ НАН Беларуси»),
директор, к.т.н.

Логойский тракт, д. 22, оф, 2207,
220090, г. Минск, Республика Беларусь

+37517 281 13 35 (раб.)

+37529 665 13 62 (моб.)

trofimov@inel.bas-net.by



Ю.В.Трофимов 2.06.14.