

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 01.04.07 Физика конденсированного состояния
Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Отделение контроля и диагностики

**Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
Влияние ионизирующего излучения на деградационные процессы в светодиодах при их эксплуатации

УДК 621.383.52:539.16.04

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A5-08	Симонова Анастасия Владимировна		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Чернов И.П.	д. ф.-м. н.		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель отделения	Суржиков А.П.	д. ф.-м. н.		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Градобоев А.В.	д. т. н.		

В настоящее время светодиоды (СД) активно применяются практически во всех отраслях науки и техники. При этом, в условиях космического пространства и на ядерных энергетических объектах они подвергаются комплексному и комбинированному воздействию различных видов ионизирующего излучения и эксплуатационных факторов. Поэтому исследование комбинированного действия ионизирующего излучения и эксплуатационных факторов на светотехнические и электрофизические характеристики СД является актуальной задачей.

Целью работы являлось исследовать изменение светотехнических и электрофизических характеристик СД при комбинированном действии ионизирующего излучения и эксплуатационных факторов. Объектом исследований в данной работе является промышленные СД на основе двойных гетероструктур AlGaAs, а также СД на основе гетероструктур AlGaInP.

Представлен анализ исходных характеристик исследуемых СД, а также рассмотрены результаты исследования изменения светотехнических и электрофизических характеристик СД при воздействии эксплуатационных факторов, которое моделировали ступенчатыми испытаниями. Выявлено два вида отказов: катастрофические и параметрические отказы.

Затем рассмотрено влияние комбинированного воздействия гамма-квантами (быстрыми нейтронами) и эксплуатационными факторами на СД.

В результате исследований воздействия эксплуатационных факторов на СД, изготовленные на основе гетероструктур AlGaAs и AlGaInP, установлено, что процесс снижения мощности излучения характеризуется тремя этапами.

Предварительное облучение гамма-квантами дозами (аналогично, быстрыми нейтронами флюенсами) в области снижения мощности излучения вследствие радиационно-стимулированной перестройки исходной дефектной структуры позволяет уменьшить скорость снижения мощности излучения СД и скорость роста сопротивления ОК при эксплуатации, а также снизить вероятность развития КО и, таким образом, в целом повысить надежность СД.

Предварительное облучение СД гамма-квантами (быстрыми нейтронами) позволяет повысить стойкость ОК к воздействию эксплуатационных факторов, снизить вероятность развития КО и ПО и, таким образом, повысить надежность СД.

Предварительное облучение гамма-квантами (быстрыми нейтронами) можно использовать в технологии изготовления СД для улучшения их эксплуатационных показателей, при этом получаемые результаты могут быть лучше, представленных в данной работе, при условии оптимизации уровней предварительного облучения и режимов токовой тренировки после предварительного облучения.

Предложенный комплекс радиационных технологий может быть рекомендован и для других типов полупроводниковых приборов.