

СВЯЗЬ СТРУКТУРНОГО СОВЕРШЕНСТВА АКТИВНОЙ ОБЛАСТИ СВЕТОДИОДА С КВАНТОВЫМ ВЫХОДОМ ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

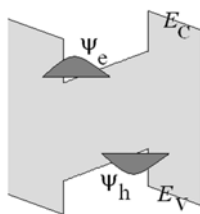
Студент гр.11312115 Дедович А.И.

Канд. физ.-мат. наук Красовский В.В.

Белорусский национальный технический университет

В работе рассмотрены светодиоды, полученные в системе InGaN/GaN. За основу взята работа [1], в которой исследовалось влияние технологических параметров роста светодиодных структур на их электролюминесцентные и структурные свойства. Структурное качество слоев активной области толщиной 2 – 4 нм изучалось с помощью просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения. Обнаружен парадоксальный, на первый взгляд, эффект: при ухудшении структурного совершенства слоев активной области и распаде их на отдельные островки эффективность электролюминесценции повышается более чем в 5 раз (на малых токах возбуждения). Этот эффект истолкован авторами как подавление с образованием островков латерального транспорта носителей к центрам безызлучательной рекомбинации.

В нашей работе мы хотим дать несколько иную интерпретацию указанного факта. Известно, что в структурах InGaN/GaN из-за расногласования слоев по периоду решетки в интерфейсных областях возникают очень сильные поля пьезоэлектрической и спонтанной поляризации. Это приводит к наклону границ энергетических зон в активной области и пространственному разделению носителей заряда разных знаков [2], как схематически изображено на рисунке. Уменьшение перекрытия волновых функций приводит к падению вероятности излучательной рекомбинации. При толщине слоя InGaN более 5 нм



появляются также дислокации несоответствия. По обеим этим причинам активную область выращивают в виде многослойной структуры с квантовыми ямами. Из-за локальных полей происходит пространственное разделение носителей и в плоскости слоев активной области. Распад слоев на островки восстанавливает перекрытие волновых функций электронов и дырок.

Литература

1. Лундин, В.В. Влияние давления в реакторе на свойства активной области InGaN/GaN светодиодов / В.В. Лундин [и др.] // ФТП. – 2010. – Т. 44, Вып. 1. – С. 126 – 129.
2. Шуберт, Ф.Е. Светодиоды / Ф.Е. Шуберт. – М.: Физматлит, 2008. – 496 с.