

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕТЕРОСТРУКТУР С КВАНТОВЫМИ ЯМАМИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Гаронин В.П.

Степанов А.А. – к.т.н.

В настоящее время одним из перспективных методов создания светоизлучающих и фоточувствительных устройств является использование гетероструктур на основе материалов A^{III}B^V. Приборное применение таких структур может быть разнообразно: полупроводниковые гетеролазеры и светодиоды, в том числе и создание излучающих структур полного видимого спектра. Так же данные светодиоды могут быть применены при создании микродиодов для телевизоров и дисплеев.

В данной работе было проведено моделирование с использованием AlGaN структуры (рисунок 1,а): n-слой Al_{0,15}Ga_{0,85}N, легированный кремнием, активный слой In_{0,06}Ga_{0,94}N, легированный цинком и p-слой Al_{0,15}Ga_{0,85}N, легированный магнием.[1] Для расчётов использовался программный комплекс COMSOL Multiphysics и одномерное представление активной структуры.[2] Эмиссионный спектр данной структуры представлен на рисунке 1,б.

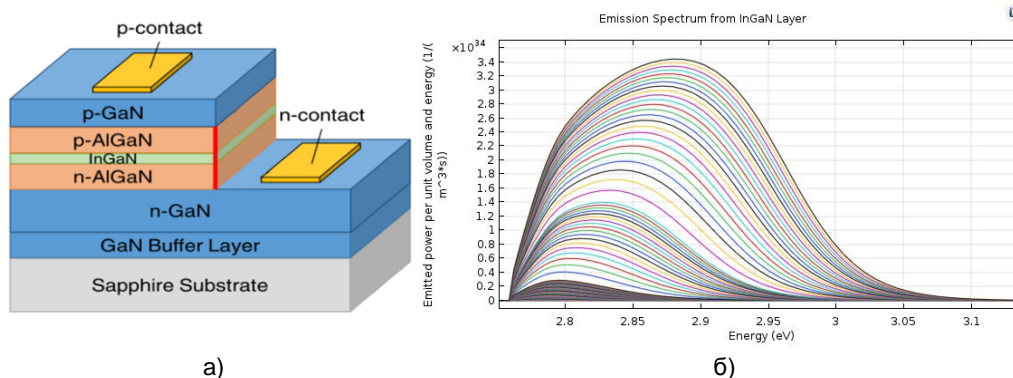


Рис. 1 – а) трехмерная модель гетероструктуры с квантовой ямой, б) эмиссионный спектры из активной области

Активный слой толщиной 5 нм с шириной запрещенной зоны 2,7 эВ располагается между двумя слоями p-AlGaN и n-AlGaN, каждый толщиной в 150 нм с шириной запрещенной зоной 3,7 эВ.[3]

В зависимости от приложенного напряжения (от 0 до 3,3 В) изменяется диапазон выделяемой мощности, что изменяет интенсивность и длину волны излучения от 450 нм до 650 нм. Данная структура может быть улучшена введением слоев, блокирующих электроны, для того что бы более точно контролировать процесс рекомбинации.

Список использованных источников:

1. S. Nakamura, T. Mukia, and M. Senoh, "Candela-class high brightness InGaN/AlGaN double heterostructure blue light emitting diodes", Appl. Phys. Lett. 64, 1687 (1994).
2. M. V. Kisin, H. S. El-Ghoroury, in COMSOL Conference 2010, Boston, MA, USA. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.comsol.com/paper/download/45042/Kisin.pdf>
3. Nakamura, Shuji, and Shigefusa F Chichibu. Introduction to Nitride Semiconductor Blue Lasers and Light Emitting Diodes. London: Taylor and Francis, 2000.