ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ СЛАБОЙ МАГНИТО-ПОЛЕВОЙ ОБРАБОТКИ НА ГРАНИЦУ РАЗДЕЛА ФАЗ ЭПИТАКСИАЛЬНОГО GaN

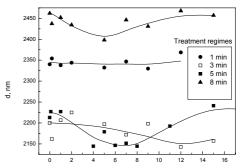
Редько Р.А.

Институт физики полупроводников им. В.Е. Лашкарева Национальной академии наук Украины, 03028 Киев, пр. Науки 45, Украина, e-mail: redko.rom@gmail.com

Объектами исследований были эпитаксиальные пленки GaN, легированные кремнием до концентрации $1.6\cdot10^{19}$ см⁻³, выращивании на подложках Al_2O_3 MOCVD- методом. Толщина пленок варьировалась и составляла от 2 до 2,5 мкм.

Спектральные исследования оптической плотности (ОП) проводились на спектрофотометре Specord 210 в оптическом диапазоне 350-1100 нм при 300 К. Обработка исследуемого материала слабым импульсным магнитным полем (ИМП) осуществлялась в режиме B=60 мТл, t=1 (№1), 3(№2), 5(№3) та 8(№4) мин, t=1,2 мс. Для изучения долговременных релаксационных процессов, индуцированных импульсным магнитным полем исследования повторяли в течение времени, необходимого для достижения равновесного состояния, после которого спектры ОП не изменялись.

Исходное состояние исследуемых структур характеризовалось типичными кривыми ОП с двумя характерными участками - прямолинейным, в области края собственного поглощения, и осцилляционным, который возникает в результате интерференции на тонкой пленке GaN. Магнито-полевая обработка различной продолжительности по-разному влияет на исследуемую структуру. В спектрах ОП образца №1 не было зафиксировано каких-либо изменений. Очевидно, обработка такой продолжительности не способна привести к существенным изменениям на границе раздела фаз пленка-подложка. В оптических спектрах, соответствующим образцам № 2, 3 и 4 было зафиксировано как изменение амплитуды осцилляционных зависимостей исследуемых кривых, так и изменение частотного положения максимумов интерференционной картины. Используя известный метод, можно оценить эффективную оптическую толщину д пленки, формирующей интерференцию и получить временную зависимость d(t), изображенную на рисунке:



Характерной особенностью полученных кривых (кроме той, что соответствует образцу №1) является видимый минимум, который, очевидно, связан с максимальными преобразованиями примесно-дефектной структуры, обусловленными магнито-полевой обработкой. При обработке в течение 3 мин минимум d(t) наблюдался на 13 сутки, 5мин - на 7 сутки, 8 мин - на 4-5 сутки. Зависимость времени наблюдения максимального ИМП-индуцированного эффекта от продолжительности обработки хорошо аппроксимируется экспонентой $t_{\mathit{resp}} = \alpha e^{\beta t_{\mathit{reat}}^{-1}}$, где lpha і eta- эмпирические константы, для исследуемой структуры они составляют 2,8 и 4,5, соответственно; t_{resp} - время, прошедшее после прекращения обработки в ИМП до момента фиксирования максимального магнито-полевого эффекта; t_{treat} - продолжительность магнито-полевой обработки

Проведенные нами исследования позволили выявить порог чувствительности дефектной подсистемы исследуемого материала к магнито-полевой обработке, который составляет $t_{treat}>1$ min. А также экспоненциальный характер зависимости пика ИМП-индуцированного эффекта от продолжительности экспозиции. Совместные исследования фотолюминесценции и ОП изучаемых структур позволяют разработать бесконтактный метод оценки коэффициентов диффузии магнито-чувствительных дефектов, существующих на границе раздела GaN-Al₂O₃.