

ФОРМИРОВАНИЕ НАНОСТРУКТУРЫ НА ПОВЕРХНОСТИ CdZnTe С ПОМОЩЬЮ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Е. С. Панфиленок¹, А. Медвидь²

¹Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

²Рижский технический университет, Рига, Латвия

Проведен эксперимент по облучению твердого раствора $\text{Cd}_{0,9}\text{Zn}_{0,1}\text{Te}$ лазерным излучением. Облучение проводилось на второй гармонике YAG:Nd лазера ($\lambda = 0,532$ мкм, длительность импульса 15 нс, частота следования импульсов 12,5 Гц). С помощью коллимирующей оптики луч лазера фокусировался на поверхности образцов в пятно диаметром 3 мм. Интенсивность излучения на поверхности образца составила 12 МВт/см². Эксперимент проводился при атмосферных условиях: давлении 1 атм, температуре $T = 20^\circ\text{C}$, влажности 60 %.

Согласно результатам эксперимента, после облучения поверхность образца представляла собой структуру, состоящую из наноконусов высотой 10 нм и диаметром в основании ≈ 10 нм. На спектрах фотолюминесценции облученного образца, измеренных при температуре 5 К, наблюдались две новые полосы, соответствующие экситонным линиям A^0X и D^0X , смещенными в коротковолновую область спектра на 0,23 эВ – экситонный квантовый размерный эффект [1]. Такой результат может быть объяснен формированием гетероструктуры CdTe/CdZnTe на поверхности образца с последующим образованием наноконусов по методу Странски-Крастанова [2]. Для подтверждения идеи был проведен численный эксперимент, идентичный натурному и построенный на рассмотрении процессов поглощения лазерного излучения, теплопередачи и термодиффузии атомов сплава [3]. Согласно проведенным расчетам, после 10 лазерных импульсов атомы Zn, диффундирующие в область меньших температур, смещаются вглубь образца, образуя на поверхности слой CdTe, толщиной ≈ 10 нм (концентрация Zn в этом слое составляет менее 0,03 %). Из-за различия постоянных решеток верхнего слоя CdTe и приповерхностного слоя $\text{Cd}_x\text{Zn}_{1-x}\text{Te}$, с содержанием Zn в сплаве более 15%, в гетероструктуре появляются механические напряжения сжатия, релаксация которых происходит с формированием конусоподобных наноструктур.

1. Brus L.E. // J. Chem. Phys. 1984. Vol. 80. P. 4403–4409.
2. Medvid' A. Nanowires Science and Technology /ed. by N. Lupu, Viena: INTECH, 2010. P. 61–82.
3. Панфиленок Е. С., Манак И. С., Медвидь А., Онуфриев П. // Вестник БГУ. Сер.1. 2010. № 1. С. 67–71.