

А.С. Батырев, Р.А. Бисенгалиев, Б.В. Новиков, Е.В. Сумьянова

ОПТИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ ЗАКРЕПЛЕНИЯ УРОВНЯ ФЕРМИ НА ПОВЕРХНОСТИ В КРИСТАЛЛАХ CdSe

В низкотемпературных (4,2 К) спектрах экситонного отражения света кристаллов CdSe, подвергнутых облучению низкоэнергетическими (несколько кэВ) электронами, обнаружен эффект остановки «вращения» на частоте продольного экситона. Предполагается связь этого эффекта с закреплением (пиннингом) уровня Ферми на поверхности полупроводника.

Ключевые слова: спектры экситонного отражения света, кристаллы CdSe, электронная бомбардировка, спайковая структура, пиннинг уровня Ферми.

A.S. Batyrev, R.A. Bisengaliev, B.V. Novikov, E.V. Sumyanova

OPTICAL MANIFESTATION OF FERMIL LEVEL PINNING ON THE SURFACE IN CdSe CRYSTALS

In the low-temperature (4,2 K) excitonic light reflection spectra of CdSe crystals subjected to the low-energy (several keV) electron irradiation effect of the stop of a «rotation» at the longitudinal exciton frequency is found. The connection of this effect with Fermi level pinning on the surface of semiconductor is assumed.

Key words: excitonic light reflection spectra, CdSe crystals, electron irradiation, spike structure, Fermi level pinning.

В экспериментальных спектрах экситонного отражения света (ЭОС) полупроводниковых кристаллов соединений A^3B^5 и A^2B^6 при гелиевых температурах можно наблюдать особенность в виде узкого пика на частоте продольного экситона ω_L [1-5], так называемый спайк (spike) [1]. В настоящей работе показано, что анализ поведения спайка под влиянием внешних поверхностно-чувствительных воздействий может дать важную информацию о состоянии поверхности и приповерхностного слоя полупроводника. Предварительные результаты данного исследования были изложены в [6].

1. Методика эксперимента и результаты

Исследовались спектры ЭОС кристаллов CdSe, подвергнутых облучению низкоэнергетическими (несколько кэВ) электронами до различных доз. Исследованные образцы представляли собой монокристаллические пластинки, выращенные из газовой фазы методом Фрерихса. Измерения проводились при температуре образца $T = 4,2$ К в спектральной области экситонного резонанса $A_{n=1}$ в геометрии $\vec{E} \perp \vec{C}, k \perp \vec{C}$ (\vec{E} – электрический, k – волновой вектор световой волны, \vec{N} – гексагональная ось кристалла) при углах падения света, близких к нормальному. Спектры регистрировались фотоэлектрически со спектральным разрешением не хуже $0,5 \text{ \AA}$ на установке собранной на базе светосильного монохроматора МДР-2.

В опытах использовался специальный криостат [7], позволявший облучать образцы электронами при $T = 4,2$ К непосредственно перед записью in situ спектра ЭОС