ЭЛЕКТРОННАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ НАНОСТРУКТУР, СОЗДАННЫХ В ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЯХ Si И CaF2 МЕТОДОМНИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

А.А.Абдувайитов, Б.Е.Умирзаков, Х.Х.Болтаев, Х.М.Шамаев, Г.Н.Турапова

Ташкентский государственный технический университет

[*khurshid.boltaev@gmail.com*](mailto:khurshid.boltaev@gmail.com)

Получение всесторонних знаний о фундаментальных явлениях и свойствах материалов с размерами 1-100 nm и использование этих структур в создании приборов и систем с новыми и уникальными свойствами являются актуальными задачами наноэлектроники и современного приборостроения.

Исследуемые пленки CaF2/Si были получены методами жидкофазной и молекулярной лучевой эпитаксии. Исследования проводились с использованием методов: ОЭС, УФЭС, РЭМ, ДБЭ.

Сначала было исследовано влияние ионной бомбардировки на топографию поверхности пленок Si и CaF2. Отметим, что характер изменения топографии поверхности при бомбардировке разными ионами разных кристаллов мало отличались друг от друга. В качестве примера приведены РЭМ-картины поверхности пленок CaF2, бомбрадированных ионами Ar+ с *E*0 = 0*.*5 keV разными дозами.

В случае CaF2, имплантированного ионами активных металлов, после прогрева образовались нанокристаллы и нанопленки трехкомпонентного соединения типа Ca1-*x*Me*x*F2 (где Me – Na, Mg, Sr, Ba).

В случае имплантации ионов Ba+ с *E*0 = 0*.*5 keV при *D* = 1014 cm-2 на поверхности CaF2 формируются нанокластеры с линейными размерами ∼ 5-10 nm, при *D* = 1015 cm-2 образуются островки с размерами 25-30 nm, а при *D* ≥ 1016 cm-2 происходит перекрывание границ отдельных кластеров. При больших дозах поверхность обогащается атомами Ba (до 55-60 at.%) и Ca (25-30 at.%), а концентрация фтора резко уменьшается (до 15-20 at.%).

Постимплантационный отжиг при *T* = 1000 K приводит к формированию трехкомпонентной пленки типа Ca0*.*4Ba0*.*6F2. Ширина запрещенной зоны трехкомпонентной пленки составляет ∼ 10*.*8 eV.