

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ СТРУКТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ S(111) В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ СИЛИЦИДОВ Na, P и B ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИЕЙ

¹М.Т. Нормурадов, ²Б.Д. Игамов,

²И.Р. Бекпулатов, ²А.А. Рысбаев, ²М. Худойбердиева

¹ Каршинский государственный университет, г. Карши,
Узбекистан

² Ташкентский государственный технический университет
г. Ташкент, Узбекистан

В работе методами фото- и вторичной электронно-электронной спектроскопии исследовано влияние имплантации ионов Na, P, B и щелочных элементов с низкой энергией ($E_0 < 5$ кэВ) на электронную структуру тонкой приповерхностной области монокристаллов Si(111), *p* и *n* – типа.

Показано, что высокодозная ионная имплантация, независимо от типа иона, приводит к резкому сужению ширины запрещенной зоны кремния, что объясняется перекрытием волновых функций электронов атомов примеси и образованием примесной подзоны, которая перекрывается с разрешенной зоной.

Проведением после имплантационного термического отжига получены пленки SiP, NaSi, SiB₃ с наноразмерными толщинами. Показано, что имплантация ионов P, B, Na и щелочных элементов с низкой энергией $E_0 = 1-5$ кэВ и большой дозой 10^{16} см⁻² приводит к аморфизации приповерхностного слоя Si и к частичному образованию химического соединения между атомами кремния и внедренной примеси. Тип образующихся химических соединений определяется по концентрационным профилям распределения атомов по глубине, снятым при послойном травливании поверхности пучком ионов Ar⁺ с энергией 2 кэВ, падающих под углом 15° к поверхности.

Следует отметить, что в сужение запрещенной зоны Si при имплантации больших доз ионов Ba, кроме образования химического соединения, дают также вклад и дефекты, образующиеся вследствие сильного разупорядочения кристаллической решетки.