

О. Г. Бобрович, доц., канд. физ-мат. наук
(БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕРМИЧЕСКОГО ОТЖИГА НА ДЕФЕКТООБРАЗОВАНИЕ В АРСЕНИДЕ ГАЛЛИЯ ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ ИОНОВ ФОСФОРА

Свойства имплантированных слоев кристаллов в значительной мере зависят, как от типа иона внедряемого в кристалл, так и от дефектов, которые образовались в них при облучении. В настоящей работе методом резерфордовского обратного рассеяния ионов гелия с $E_0 = 1$ МэВ в сочетании с каналированием (РОРКИ) исследовано дефектообразование в кристаллах (111) GaAs, имплантированных ионами фосфора с энергией 60 кэВ до дозы $4 \cdot 10^{14}$ см⁻², после термической обработки. Имплантация проводилась при плотности тока 2,5 мкА/см², при которой наблюдалась аморфизация поверхностного слоя кристалла GaAs. Стационарный термический отжиг проводился в течение 15 мин в интервале температур 150–450°C. Спектры РОРКИ ионов гелия регистрировались поверхностно-барьерным детектором с $\Delta E = 15$ кэВ в условиях стандартной ($\theta = 150^\circ$) геометрии. При этом достигалось разрешение по глубине в 5,96 нм/канал.

Анализ энергетических спектров обратного рассеяния ионов гелия от кристаллов GaAs, имплантированных ионами P⁺ и отожженных при различных температурах показал, что слоевая концентрация дефектов уменьшается с увеличением температуры отжига. Так при температуре отжига $t = 350$ °C значение слоевой концентрации дефектов снижается в два раза, а при температуре $t = 450$ °C – в три раза в сравнении со слоевой концентрацией дефектов исходного не отожженного образца, которая составляла $2,7 \cdot 10^{17}$ ат/см². Глубина максимальной концентрации дефектов сравнима с глубиной проникновения ионов фосфора с соответствующей энергией в кристалл арсенида галлия. При термическом отжиге кристаллов GaAs имплантированных ионами фосфора происходит не только снижение концентрации первичных радиационных дефектов, но и их перестройка, что следует из анализа изменения уровня деканалирования за пиком повреждений, которое может быть также связано с формированием в арсениде галлия дефектов структуры разного типа.