Исследование сверхструктурных свойств в сильно легированном пористом фосфиде индия

Шарков М.Д., Бойко М.Е., Карлина Л.Б., Бойко А.М., Конников С.Г.

ФТИ им. Иоффе, 194021, СПб, Политехническая ул., 26

DOI 10.34077/Semicond2019-347

Образец фосфида индия InP, – пленка толщиной 20 мкм, выращенная методом жидкофазной эпитаксии, – был подвергнут процедуре порообразования и затем легирован атомами S в концентрации около 10^{18} см^{-3} . Полученная пленка была исследована методами малоуглового рассеяния рентгеновских лучей (МУРР) и рентгеновской дифрактометрии (РД) при $\text{Cu K}\alpha_1$ излучении.

Исходя из данных РД, было показано, что легированный пористый образец является монокристаллическим либо состоит из когерентных доменов. При этом нормаль к поверхности пленки соответствует в атомной матрице образца направлению (001) либо симметричному.

МУРР-исследования образца были проведены в режиме аномального прохождения по Борману [1] с применением точечного детектора, в результате чего были зарегистрированы кривые МУРР при различных положениях образца, варьируемых азимутальными поворотами. На Рис. 1 показана смоделированная на основе полученных данных 2D-картина МУРР от исследуемого образца.

Из картины на Рис. 1 следует, что в образце присутствует сверхструктура, обладающая симметрией группы C_{2v} в плоскости (001), – т.е. двумерной прямоугольной либо трехмерной орторомбической сингонией. Межплоскостные расстояния в сверхструктуре определены в направлениях (110) и $(\bar{1}\bar{1}0)$ относительно решетки InP исходного образца примерно как 260 нм и 450 нм соответственно.

Таким образом, данные рентгеновских исследований показывают, что в сильно легированном пористом образце фосфида индия n-типа в кубической атомной матрице может формироваться сверхструктура, характеризующаяся трехмерной орторомбической или двумерной прямоугольной сингонией.

[1] В.И. Иверонова, Г.П. Ревкевич. Теория рассеяния рентгеновских лучей, М., изд. МГУ, (1978).

Рис.1. – Модель 2D-картины МУРР от образца InP, построенная на основе ряда измеренных кривых МУРР.