

# Формирование структур с квантовыми точками в гетеросистеме GaSbP/AlP методом молекулярно-лучевой эпитаксии

Богомолов Д.Б.<sup>1</sup>, Петрушков М.О.<sup>1</sup>, Путято М.А.<sup>1</sup>, Абрамкин Д.С.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, пр. ак. Лаврентьева, 13, Новосибирск, 630090.

<sup>2</sup> Новосибирский государственный университет, ул. Пирогова, 2, Новосибирск, 630090

Одной из значимых задач современной полупроводниковой науки является создание элементов универсальной памяти, которые позволят объединить в одном устройстве быстродействие оперативной памяти и длительное энергонезависимое хранение данных [1]. Это обеспечит существенное повышение производительности и энергоэффективности систем памяти. Подобные устройства могут быть созданы на основе ячеек флеш-памяти с использованием массивов полупроводниковых  $A^{III}B^V$  самоорганизованных квантовых точек (КТ) в качестве плавающего затвора [2]. Применение соединений  $A^{III}B^V$  позволит повысить быстродействие и увеличит срок службы приборов по сравнению с кремнием.

В работе проводилось исследование процессов формирования КТ в зависимости от температуры подложки и соотношения потоков молекул сурьмы и фосфора. Рост структур с КТ осуществлялся методом молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ). КТ формировались из потока атомов галлия, молекул  $Sb_4$  и  $P_2$  на буферных слоях AlP/GaP, выращенных на подложках GaAs(001) (Рис.1). Скорость осаждения Ga при формировании КТ составляла 0.23 монослоя в секунду при температуре 450°C.

Рост КТ контролировался *in situ* методом дифракции быстрых электронов на отражение (ДБЭО). На основании анализа данных дифракционных картин (Рис.2) была определена зависимость критической толщины ( $D_{eff}(T_S)$ ) зарождения КТ от условий роста. Оценка состава КТ выполнена путем сравнения расстояний между точечными и линейными рефлексами ( $L_{QD}$  и  $L_{2D}$  соответственно). Степень релаксация КТ определена по соотношению вертикальных ( $H$ ) и горизонтальных ( $L$ ) расстояний между точечными рефлексами.

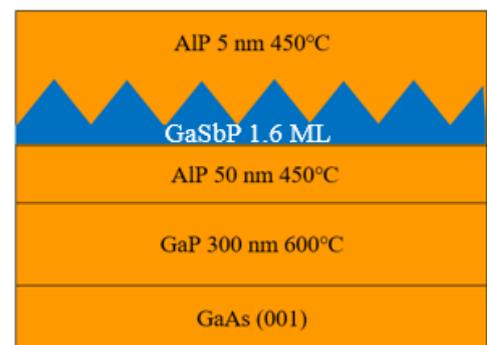


Рис.1. Схема гетероструктуры с КТ GaSbP/AlP.

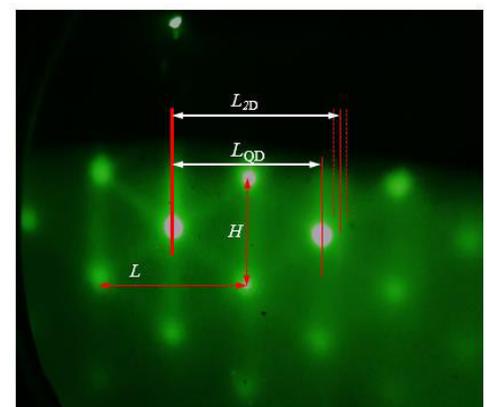


Рис.2. ДБЭО изображение GaSbP/AlP КТ.