2. Поверхность, плёнки, слои

# Структурные и фотолюминесцентные исследования низкотемпературного GaAs на подложках GaAs (100) и (111)А

**Г. Б. Галиев (представляющий автор)**, Е. А. Климов, А. Н. Клочков, Д. В. Лаврухин, С. С. Пушкарёв

1ИСВЧПЭ РАН, Нагорный проезд, д. 7, стр. 5, 117105, Россия.

тел: (499)123-62-22 факс: (499)123-44-64, эл. почта: galiev\_galib@mail.ru

В последние годы наблюдается значительный интерес к исследованиям электронных свойств GaAs, выращиваемого при низких температурах (180–300 °С), который обусловлен возможностью практического использования LT-GaAs (low-temperature GaAs) при создании устройств ТГц-диапазона частот.

В работе представлены результаты исследования структурных и фотолюминесцентных (ФЛ) свойств LT-GaAs структур, выращенных методом МЛЭ на подложках GaAs с ориентациями (100) и (111)А. Заметим, что в литературе нет данных о LT-GaAs на подложках (111)А. Исследуемые образцы состоят из двух слоёв: i-GaAs толщиной 0.2 мкм, выращенного при 560 °С, и LT-GaAs толщиной 1.02 мкм, выращенного при 230 °С. LT-GaAs содержит три δ-слоя Si, расположенных на расстоянии 0.255 мкм друг от друга. *N*Si в δ-слоях составляет 5.5·1012, 6.9·1012 и 8.2·1012 см–2. Образцы 975 и 981 выращены на подложках GaAs (100), а образцы 978 и 982 – на подложках GaAs (111)A. Отношение потоков As4 и Ga (γ) для образцов 975 и 978 составляло 20, а для образцов 981 и 982 – 45. δ-слои Si вводились для выяснения роли атомов Si как центров преципитации мышьяка, а также для исследования их различного влияния на образование дефектов в LT-GaAs на подложках (100) и (111)А.

На рис. 1 представлены спектры ФЛ отожжённых образцов. Пики ФЛ, кроме основной линии при *ħ*ω = 1.51 эВ, интерпретированы с точки зрения соотношения количества точечных дефектов *V*Ga, *V*As, Ga*i*, As*i*, AsGa, GaAs, а также комплексов AsGa, SiAs – *V*As, AsGa – SiGa, *V*Ga – SiAs. При идентификации пиков ФЛ с дефектами учитывалось значение γ.



Рис. 1. Спектры ФЛ исследуемых образцов

Исследование кристаллической структуры и морфологии поверхности образцов проводилось методами ПЭМ и АСМ. Выявлена сильная зависимость шероховатости поверхности от ориентации подложек и γ. ПЭМ измерения показали, что преципитаты мышьяка на образцах с разной ориентацией подложки формируются и локализуются по-разному.

Работа выполнена в рамках программы фундаментальных исследований Президиума РАН № 1 «Исследование и разработка наноструктур на основе низкотемпературного GaAs и его тройного соединения InGaAs, с объёмным и дельта-легированием кремнием».