

Электрические свойства контактных структур

Черный В.В.

Белорусский национальный технический университет

В полевых транзисторах с высокой подвижностью электронов на основе гетероперехода GaAlAs/GaAs методом емкостной спектроскопии с частотным разрешением исследовались дефекты, расположенные вблизи канала, а также на поверхности вблизи выводов истока и стока проявляющие себя как ловушки для электронов. Данные дефекты (в том числе поверхностные дефекты и дислокации) обуславливают токи утечки и низкочастотные шумы транзисторов.

Для повышения соотношения сигнал/шум сигнал разбаланс емкостного моста переменного тока усреднялся с помощью специальной схемы за промежутков времени, равный 100-1000 периодам переменного напряжения, частота которого изменялась в пределах 10 Гц – 1 МГц. Для исследования профиля распределения ловушек использовалось постоянное обратное смещение. Энергия уровней ловушек определялась из температурной зависимости произведения τT^2 от T^{-1} , где T – температуры измерений по шкале Кельвина, $\tau = \omega^{-1}$, ω – циклическая частота, соответствующая максимальному напряжению разбаланса моста. Измерения проводились в области температур 20 - 120^oС.

В исследуемом интервале температур проявлялись 5 дефектных уровней, три из которых наблюдались в ранее проведенных исследованиях. Дефектные уровни с энергиями 0,24 и 0,18 эВ в подобных структурах ранее не наблюдались.

Используя постоянное смещение, было установлено, что дефектные центры, ответственные за соответствующие уровни, расположены вблизи канала, а также на поверхности вблизи областей истока и стока. Аналогичные результаты наблюдались ранее для полевых транзисторов на основе гетероперехода AlGaIn/GaN [1].

Дефекты, расположенные вблизи канала, характеризуются меньшими величинами τ и являются источниками шумов в области частот до нескольких гигагерц. Более медленные дефекты на поверхности обуславливают токи утечки и шумы в более низкочастотной области спектра.

Литература

1. Liu, W.L. Capacitance-Voltage Spectroscopy Trapping States in GaN/AlGaIn Heterostructure FETs / W.L. Liu, Y.L. Chen, A.A. Balandin, K.L. Wang // J. Nanoelectronics and Optoelectronics. - 2006. - V.1, №2. - P.251 - 263.