

А.Г. Журавлев (к.ф.-м.н., ИФП СО РАН),
Д.М. Казанцев, А.С. Кожухов (ИФП СО РАН),
В.С. Хорошилов (4 курс, НГУ),
В.Л. Альперович (в.н.с., д.ф.-м.н., ИФП СО РАН)

ФОТОЭМИССИОННЫЕ СВОЙСТВА ГЛАДКИХ И ШЕРОХОВАТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ АРСЕНИДА ГАЛЛИЯ С АДсорБИРОВАННЫМИ СЛОЯМИ ЦЕЗИЯ И КИСЛОРОДА

Поверхности *p*-GaAs с адсорбированными слоями цезия и кислорода используются для создания фотокатодов с отрицательным эффективным электронным средством (ОЭС) [1]. Поверхности с относительно небольшим (0.2-0.4 эВ) положительным средством привлекают внимание в связи с возможностью повышения эффективности преобразования солнечной энергии с использованием фотонно-усиленной термоэлектронной эмиссии [2,3]. Электронные свойства поверхности GaAs(Cs,O), определяющие квантовый выход фотоэмиссии и другие параметры фотоэмиссионных приборов, должны зависеть от морфологии исходной чистой поверхности GaAs и границ раздела с адсорбатами, однако экспериментально эти зависимости изучены недостаточно. В данной работе изучено влияние прогрева в вакууме для получения чистой поверхности, нанесения слоев цезия и кислорода, а также повторных прогревов для удаления этих слоев на морфологию поверхности, поверхностный изгиб зон и вероятность выхода электронов в вакуум из Cs/GaAs и GaAs(Cs,O). В качестве исходных использовались ступенчато-террасированные поверхности *p*-GaAs(001). Величина изгиба зон определялась методом спектроскопии фотоотражения, а эффективное электронное средство и вероятность выхода электронов в вакуум – из спектров квантового выхода фотоэмиссии [3]. Прогрев в вакууме при $T \approx 500^\circ\text{C}$ привел к появлению "островков" диаметром 50-70 нм, высотой около 1.5-3 нм и концентрацией $\sim 10 \text{ мкм}^{-2}$ и к разрушению террасированной морфологии участков между островками. Адсорбция цезия и кислорода при "двухстадийном" активировании и последующий прогрев при $T \approx 500^\circ\text{C}$ увеличили концентрацию островков (до $\sim 30 \text{ мкм}^{-2}$) и их дисперсию по размерам и высоте. За 15 циклов активирование-прогрев, шероховатость поверхности возросла более, чем на порядок, до $\sim 3 \text{ нм}$. При этом квантовая эффективность фотоэмиссии из *p*-GaAs(Cs,O) с ОЭС уменьшилась вдвое, с 25% до 12%. Установлено, что это уменьшение обусловлено, главным образом, уменьшением вероятности выхода электронов в вакуум, которое, в свою очередь, предположительно связано с рассеянием электронов на шероховатой поверхности.

1. V.V. Bakin et al., e-J. Surf. Sci. Nanotech. **5**, 80 (2007).
2. J.W. Schwede et al., Nat. Mater. **9**, 762 (2010); Nat. Commun. **4**, 1576 (2013).
3. A.G. Zhuravlev, A.S. Romanov, V.L. Alperovich, Appl. Phys. Lett. **105**, 251602 (2014).