

Исследование фотоэмиссионных свойств мультищелочных фотокатодов

Русецкий В.С.^{1,3}, Голяшов В.А.^{1,2}, Миронов А.В.³, Аксенов В.В.³, Терещенко О.Е.^{1,2}

¹ ИФП СО РАН, 630090, Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 13

² Новосибирский государственный университет, 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2

³ ЗАО «Экран ФЭП», 630060, Новосибирск, ул. Зеленая горка, 1

DOI 10.34077/Semicond2019-457

В настоящее время большое внимание уделяется фотоэмиссионным свойствам материалов на основе A_3B_5 . Одним из наиболее распространённых и хорошо изученных материалов данной группы является GaAs. Т.к. данный материал достаточно хорошо изучен, ему найдено большое количество применений, в том числе, в качестве активного слоя в фотокатодах электронно–оптических преобразователей (ЭОП) 3–го поколения. Помимо GaAs, мультищелочные фотокатоды на основе K, Na, Sb, Cs всё ещё остаются крайне востребованными (в том числе, и из-за более низкой цены по сравнению с GaAs) и используются при изготовлении ЭОП 2+ поколения, а также фотоэлектронных умножителей (ФЭУ). Тем не менее, далеко не все свойства фотокатода такого типа изучены хорошо. Поэтому исследование эмиссионных и инжекционных свойств мультищелочного фотокатода является важной задачей, т.к., возможно, позволит улучшить его характеристики и открыть новые применения.

Для экспериментов был изготовлен вакуумный фотодиод, состоящий из двух мультищелочных фотокатодов, выращенных на стекле и закрепленных плоскопараллельно на торцах корпуса, выполненного из алюмооксидной керамики. Диаметры фотокатодов равны 18 мм с межэлектродным расстоянием около 1 мм. Спектр квантового выхода исследуемых фотокатодов приведён на рис. 1. На рис.2 приведены фотоэмиссионные спектры энергетического распределения эмитированных электронов при освещении одного из электродов с длинами волн 550 и 850 нм. На приведенных энергетических распределениях хорошо виден вклад и от первого, и от второго электрода. Разница пиков по высоте обусловлена освещением со стороны только одного из электродов. Также стоит отметить, что ширина энергетического распределения значительно зависит длины волны падающего излучения. Это можно объяснить тем, что вследствие малой толщины мультищелочных фотокатодов (порядка 100–120 нм) в вакуум эмитируется большое количество горячих электронов. В работе сравниваются фотоэмиссионные свойства мультищелочного и GaAs фотокатодов.

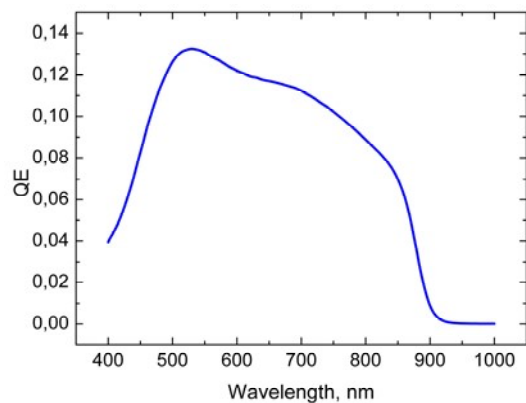


Рис.1. – Спектр внешнего квантового выхода используемых мультищелочных фотокатодов.

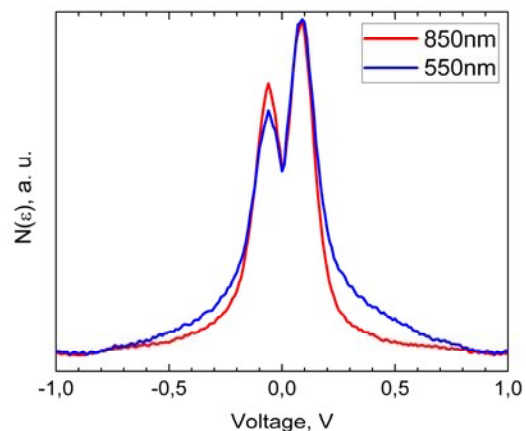


Рис. 2. – Энергетическое распределение эмитированных электронов. $T=300\text{ K}$