

УДК 537.533

И.А.Светлов (5 курс, каф. ФЭ), Г.Г.Соминский, д.ф.-м.н., проф.

## РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОБРАБОТКИ ФУЛЛЕРЕНОВЫХ ПОКРЫТИЙ ПОЛЕВЫХ ЭМИТТЕРОВ ПОТОКОМ ИОНОВ КАЛИЯ

**ABSTRACT:** The description of the system of potassium ion's stream formation for activation of the tip emitters with fullerenes coating is presented. The first measurements of potassium ion's currents formed by this system were performed.

В нашей лаборатории ранее были проведены исследования [1-3], показавшие, что фуллереновые покрытия могут быть использованы для повышения устойчивости полевых эмиттеров к вредному воздействию газовой среды и ионной бомбардировки в условиях технического вакуума. Однако, такие эмиттеры имеют большую работу выхода, что ведет к необходимости использования больших рабочих напряжений при эксплуатации полевых эмиттеров с фуллереновыми покрытиями. Для уменьшения рабочих напряжений необходимо уменьшить работу выхода. Ранее была исследована возможность снижения работы выхода за счет нанесения на фуллереновое покрытие атомов калия [4]. Однако оказалось, что из-за большой подвижности атомов калия в покрытии происходит дезактивировка эмиттера. По этой причине не удалось достигнуть долговременного снижения рабочих напряжений более, чем в 1,5 раза. Представлялось интересным опробовать возможности активировки фуллереновых покрытий потоком ионов калия. При этом появляется принципиальная возможность внедрения атомов калия в молекулу фуллерена [5] и формирования эндодральных молекул. Ожидается, что калий в «связанном» состоянии теряет подвижность, поэтому такие покрытия должны, видимо, обладать большой устойчивостью. Одновременно с этим, как следует из литературных данных, ожидается снижение работы выхода таких покрытий.

В работе разработана методика активирования полевых эмиттеров с фуллереновым покрытием с помощью потока ионов калия. Наибольшую трудность представляли 2 проблемы: с одной стороны, необходима большая интенсивность потока ионов на поверхность, а с другой стороны, необходимо, чтобы на покрытие попадали только ионы калия, а не атомы. Для решения этих задач была выбрана и реализована система, показанная на рис. 1. Данная система, включает в себя источник атомарного калия, ионизирующую вольфрамовую спираль, фокусирующую систему типа пушки Пирса, отклоняющую систему типа цилиндрического конденсатора, дополнительные электроды. Для определения размеров и расположения электродов, а также распределения потенциалов на электродах были проведены численные расчеты по программе «Simion». Было показано, что оптимизированная система должна обеспечивать на выходе плотности тока  $j_{и} \geq 10^{-9}$  А/см<sup>2</sup>.

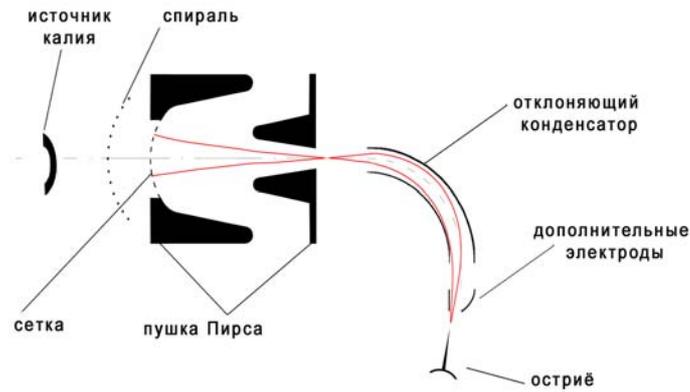


Рис. 1. Схематическое изображение системы формирования потока ионов калия и их типичные траектории.

Описанная система была создана, и для проверки ее работы были проведены специальные контрольные измерения. Был измерен ток ионов, прошедших через всю систему и попавших на острière с держателем. Как и следовало ожидать, этот ток зависит от распределения потенциалов на электродах системы формирования потока ионов, от накала источника калия и спирали, а также от разности потенциалов, приложенной на пластины конденсатора. После проведения измерений был выбран оптимальный режим, при котором ток на выходе системы максимальный. Измерения показали, что созданная система позволяет получать плотности ионных токов более  $10^{-9}$  А/см<sup>2</sup>. Таким образом, доказана работоспособность разработанной методики формирования потока ионов калия. Авторы выражают глубокую благодарность Т.А.Тумаревой и А.К.Бондаренко за помощь в реализации данной системы и проведении измерений.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Tumareva T.A., Sominskii G.G. //J. Commun. Technol. and Electron. 2000. V.45. Suppl.1. P.110-114.
2. Тумарева Т.А., Соминский Г.Г., Ефремов А.А., Поляков А.С. //ЖТФ. 2002. Т.72. №2. С.105-110.
3. Тумарева Т.А., Соминский Г.Г., Поляков А.С. //ЖТФ. 2002. Т.72. №2. С.111-115.
4. Тумарева Т.А., Соминский Г.Г., Веселов А.А. //ЖТФ. 2004. Т.74. №7. С.110-113.
5. Елецкий А.В. // УФН. 2000. Т.170. №2. С.113.