

УДК 621.383.832

## К ЭМИССИИ ЭЛЕКТРОНОВ, ВЫЗВАННОЙ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ

Х.Н.ВЕЗИРОВ, Э.Н.ИСМАЙЛОВ, А.А.КАЗЫМОВ

*Институт Фотозлектроники АН Азербайджана  
370141, Баку, ул. Ф.Агаева, 555 квартал*

Обнаружено возникновение эмиссии электронов из серебряно-кислородно-цезиевого фотокатода под воздействием магнитного поля и обсуждены некоторые закономерности данного явления

Известно лишь несколько видов электронной эмиссии: авто-, термо-, фото-, экзозлектронная и вторичная электронная эмиссия [1-5]. Остальные виды электронной эмиссии лишь частные случаи или комбинации этих известных видов.

При исследовании разряда конденсаторов через проводники, расположенные вблизи серебряно-кислородно-цезиевых фотокатодов [6], нами была обнаружена эмиссия электронов, которая, как нам кажется, не является ни одним из известных видов этого явления.

На рис. 1 показана сущность экспериментов.

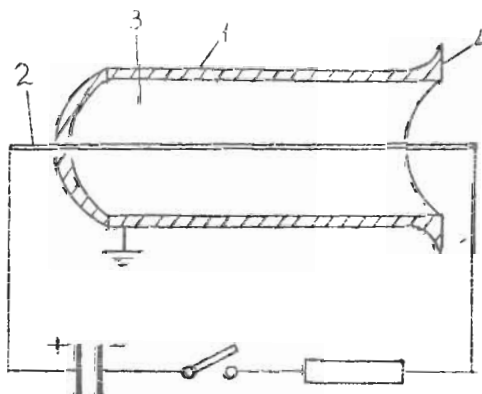


Рис.1

Экспериментальная установка в разрезе  
(масштаб не соблюден)

В вакууме ( $10^{-5}$  Па) размещена серебряная трубка 1, соосно с которой натянут медный провод 2. Для создания электроизоляции между трубкой и проводом проложена фторопластовая трубочка 3. Серебряная трубка заземлена и на одном из ее торцов 4 по разработанной технологии создан серебряно-кислородно-цезиевый фотокатод [6]. Известно, что именно этот фотокатод среди известных материалов обладает наименьшей работой выхода [7]. Все токоподводы к проводу 2 имели хорошо заземленные экраны для исключения наводок [8].

Эксперименты проводили следующим образом.

Высоковольтный конденсатор заряжают до напряжения порядка 16кВ и разряжают его посредством двойного высоковольтного коммутатора (ключа) через провод 2. При этом в темноте при полярности, показанной на рисунке, с фотокатода наблюдается выброс (эмиссия) электронов в вакуум. Амплитуда тока достигала 10мкА.

При обратном направлении разрядного тока эмиссия с фотокатода не наблюдалась. Электронный поток мог собираться специальным серебряным электродом (анодом), расположенным напротив фотокатода. Этот эмиссионный ток (исследовался осциллографом) за время порядка  $10^{-7}$ - $10^{-8}$ с спадал до нуля. Интересно, что в экспериментах длительность импульса эмиссионного тока была намного меньше времени полного разряда конденсатора.

С целью определения пространственного распределения эмиссионного тока на анод наносился люминофор и подавалось напряжение +5кВ. При разряде конденсатора через проволоку 2 на аноде возникало свечение люминофора. Очертание (абрис) этого свечения напоминало форму торца трубки 1. Так как люминофор мог светиться только под действием электронной бомбардировки, то становится ясным, что эмиссия действительно возникала именно с фотокатода и именно под воздействием тока, проходящего через проволоку 2.

Многочисленными экспериментами, проведенными с различными образцами установлены некоторые качественные закономерности явления: амплитуда эмиссионного тока пропорциональна начальному напряжению на конденсаторе, чувствительности фотокатода и обратно пропорциональна работе выхода фотокатода, расстоянию от проволоки до фотокатода и общему сопротивлению разрядному току.

Понятно, что начальный ток разряда конденсатора пропорционален начальному напряжению на нем и обратно пропорционален общему сопротивлению разрядному току, а магнитное поле вокруг провода пропорционально току через него и обратно пропорционально расстоянию от провода.

Значит магнитная индукция будет пропорциональна напряжению на конденсаторе и обратно пропорциональна общему сопротивлению и расстоянию от провода. Можно легко показать, что при напряжении на конденсаторе 15кВ и диаметре серебряной трубки равном 3мм магнитная индукция составит величину порядка  $10^3$ Тл и будет изменяться с той же скоростью, что и ток разряда.

Изменение магнитного поля в серебряной трубке аналогично изменению магнитного потока, т.е. возникновению электромагнитной индукции.

Элементарными расчетами можно показать, что индуцированное напряжение будет иметь величину порядка  $10^3$ В и импульс, получаемый электроном будет достаточен для его вылета в вакуум. Следует, очевидно, напомнить, что внешняя работа выхода электрона в серебряно-кислородном-цезиевом фотокатодом может иметь величину даже меньшую 0,01эВ [7-8].

Обнаруженное явление может иметь практическое значение. На его основе могут быть разработаны новые виды источников электронов в вакууме [9] больших мощностей.

1. И.Н.Сливков, "Процессы при высоком напряжении в вакууме", Москва, "Энергоатомиздат", (1986) 256.
2. Р.Спроул, "Современная физика", Москва, "Наука", (1974) 592.

3. К.Херинг, М.Николс, "Термоэлектронная эмиссия", Москва, "Иностранная литература", (1950) 243.
4. Э.Рабинович, УФН, 127, в.1 (1979) 163.
5. И.М.Бронштейн, Б.С.Фрайман, "Вторичная электронная эмиссия", Москва, "Наука", (1969) 420.
6. М.М.Бутслов, Б.М.Степанов, С.Д.Фанченко, "Электронно-оптические преобразователи и их применение в научных исследованиях", Москва, "Наука", (1978) 432.
7. Э.Фоменко, "Эмиссионные свойства материалов", Киев, "Наукова думка", (1981) 223.
8. А.М.Илюкович, "Техника электрометрии", Москва, "Энергия", (1976) 400.
9. Г.А.Месяц, "Генерирование мощных наносекундных импульсов", Москва, "Советское радио", (1974) 256.

**MAQNİT SAHƏSİNİN TƏ'SİRİ ALTINDA YARANMIŞ ELEKTRON EMİSSİYASI  
HAQQINDA**

**H.N.VƏZİROV, E.N.İSMAYILOV, A.A.KAZIMOV**

Tezdəyişən cərəyanın tə'siri altında gümüş-oksigen-sezium fotokatodundan elektron emissiyası müşahidə edilib və bu hadisənin müəyyən qanunauyğunluqları şərh edilib.

**ON THE ELECTRON EMISSION CREATED BY MAGNETIC FIELD**

**KH.N.VƏZİROV, E.N.İSMAYILOV, A.A.KAZIMOV**

Creating of electron emission from Ag-O-Cs-photocathode upon the influence of magnetic field is found and some peculiarities of this phenomenon are discussed.