

## Оценка неоднородности плотности тока автокатода в пределах пятна

*А.А. Елисеев, Д.И. Озол, Е.П. Шешин*

Московский физико-технический институт (государственный университет)

Цель данной работы – оценка неоднородности распределения плотности тока в пределах пятна автокатода. Известно, что при относительно малых плотностях тока яркость свечения различных катодолуминофоров зависит от плотности тока возбуждения [1,2] в первом приближении по степенному закону:

$$L = A \cdot j^n, \quad (1)$$

где  $L$  – яркость;  $j$  – плотность тока;  $A, n$  – постоянные величины [3]. При  $n=1$  люминофор называют линейным, при  $n < 1$  сублинейным, при  $n > 1$  – сверхлинейным (рис. 1).

Однако при больших плотностях тока все катодолуминофоры являются сублинейными, и с достижением некоей критической величины яркость свечения выходит на насыщение, и при дальнейшем увеличении плотности тока может даже несколько снижаться [1]. Таким образом, на линейном участке КПД катодолуминесценции постоянен, а при выходе на сублинейность КПД снижается с ростом плотности тока. Это важно учитывать при разработке катодолуминесцентных источников излучения.

Известно также, что некоторые люминофоры при изменении плотности тока возбуждения меняют цвет свечения [1]. Наиболее просто добиться заметного изменения цвета, используя смесь сублинейного и сверхлинейного катодолуминофоров разных цветов свечения (например, красных и зелёных), которая будет менять цвет свечения, а не только яркость, в зависимости от плотности тока [3].

Используя компьютерные методы анализа, например, программу с открытым исходным кодом ImageJ, мы можем перевести цвет свечения нашей смеси люминофоров в значение плотности тока в каждой точке. По результатам можно построить карту распределения плотности тока при фиксированном напряжении, а также карту участков, где интенсивность свечения используемых люминофоров вышла на насыщение, то есть часть подаваемой мощности просто теряется, уходя на нагрев исследуемой структуры. Используя эти распределения, мы можем определить, при каких значениях общего тока мы в каких-то областях выходим на насыщение наших люминофоров (а, следовательно, теряем в суммарном КПД прибора). Подбирая люминофоры с различными значениями плотности тока насыщения, мы можем оптимизировать либо коэффициент использования тока, либо КПД люминофора и прибора в целом - в зависимости от поставленных технических задач. Благодаря этому мы можем подобрать сочетание суммарной величины тока и люминофора, обеспечивающее максимальный КПД системы.

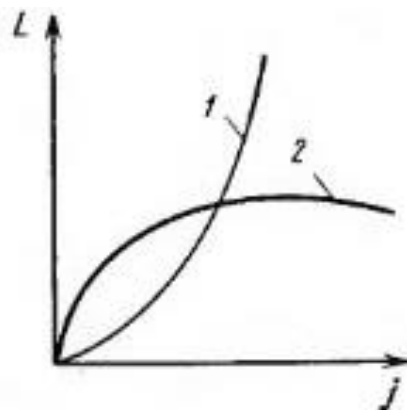


Рис. 1. Зависимость яркости свечения люминофора  $L$  от плотности тока  $j$  электронного пучка:  
1 – сверхлинейный люминофор, 2 – сублинейный [3]

## Литература

1. *Гугель Б.М.* Люминофоры для электровакуумной промышленности. - М., 1967.
2. *Казанкин О.Н., Марковский Л.Я. и др.* Неорганические люминофоры. -Л.: Химия, 1975.
3. *Вуколов Н. И., Гербин А. И., Котовицков Г. С.* Приемные электронно-лучевые трубки, М., Радио и связь, 1993