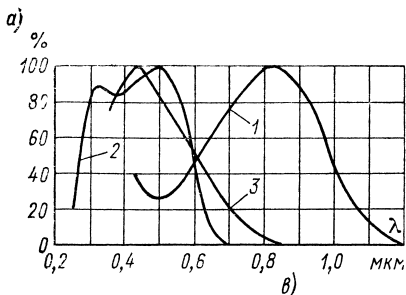


Фотоэлементы с внешним фотоэффектом — это вакуумные и газонаполненные фотоэлементы и фотоумножители. Принцип действия этих фотоэлементов заключается в том, что кванты света, достигая поверхности фотокатода, выбивают электроны, которые увлекаются внешним электрическим полем и создают фототок.

Электрон может покинуть катод, лишь если энергия фотона больше работы выхода, т. е.  $hc/\lambda \geq A$ , где  $h$  — постоянная Планка. Значение  $A$  зависит от химической природы и состояния поверхности. Таким образом, для каждого типа фотокатода существует длинноволновая, или красная, граница спектральной чувствительности, определяемая длиной волны  $\lambda_0 = A/(hc)$ .

Спектральные характеристики вакуумных газонаполненных фотоэлементов и фотоумножителей целиком определяются свойствами фотокатодов. На рис. 12-11, а



приведены такие характеристики для наиболее распространенных серебряноокислородноцезиевого (кривая 1), сурьмяноцезиевого (кривая 2) и многощелочного (кривая 3) фотокатодов.

**Вакуумные фотоэлементы** выполняются в виде сферических стеклянных баллонов, на внутреннюю поверхность которых наносится слой фоточувствительного материала, образующий фотокатод. Анод выполняется в виде

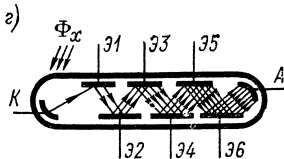
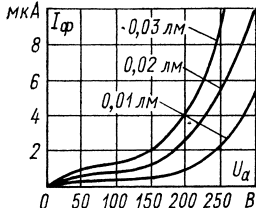
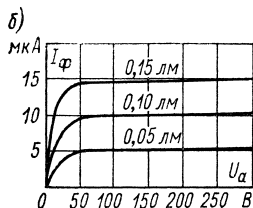


Рис. 12-11

кольца или сетки из никелевой проволоки. На рис. 12-11, б приведены вольт-амперные характеристики вакуумного фотоэлемента.

Преобразование светового потока в ток в вакуумных фотоэлементах практически безынерционно, так как определяется в основном временем фотоэмиссии (около  $10^{-12}$  с) и временем пролета электронов (около  $10^{-9}$  с). Однако при использовании фотоэлементов приходится ориентироваться на значительно большую инерционность цепи, определяемую внутренним сопротивлением и емкостью фотоэлемента, а также сопротивлением и емкостью подключаемых к нему внешних цепей.

При измерении слабых световых потоков необходимо учитывать ток, текущий через фотоэлемент, когда он затемнен. Основными составляющими темнового тока фотоэлемента является ток термоэлектронной эмиссии с катода (около  $10^{-12}$  А) и ток утечки между электродами ( $10^{-10}$ — $10^{-7}$  А).

Освещенность фотокатода при длительной работе должна быть такой, чтобы ток фотоэмиссии не превышал 1 мкА на 1 см<sup>2</sup> поверхности катода ( $E \approx 10^3$  лк). Таким образом, выходные токи вакуумных фотоэлементов не превышают нескольких микроампер.

Характеристики вакуумных фотоэлементов приведены в табл. 12-6. В спектральном диапазоне указана длина волны, соответствующая максимальной чувствительности.

**Газонаполненные фотоэлементы** позволяют получать токи, в несколько раз большие токов от вакуумных фотоэлементов. При заполнении фотоэлемента инертными газами Ne, Ag, Kг, Хе фотоэлектроны, движущиеся к аноду, сталкиваются с молекулами газа и ионизируют их. В результате от катода к аноду движется нарастающая лавина электронов, а к катоду — лавина положительно заряженных ионов.