

#### 2.2.4. Фотоэлемент

Примером фотоэлектронного приемника, работающего в режиме генерации фото-ЭДС (вентильный или фотовольтаический режим), является *фотоэлемент*. Такой солнечный элемент предназначен для прямого преобразования световой энергии в электрическую. Его функционирование основано на возникновении фото-ЭДС, эквивалентной некоторому прямому смещению *p-n*-перехода. Величина возникающего при облучении электрического поля (точка пересечения ВАХ с осью напряжения на рис. 29) определяет выходную мощность солнечного преобразователя (в лучших приборах до нескольких киловатт). Она зависит от освещенности, коэффициента поглощения света материалом и может быть увеличена за счет повышения площади рабочей поглощающей поверхности (рис. 35). Важной характеристикой фотоэлемента является КПД, который определяется отношением выходной мощности прибора к входной мощности светового потока. Разработанные к настоящему времени фотоэлементы имеют невысокий КПД от 0,1 до 20% за счет значительного влияния процессов поверхностного отражения света, поверхностной и объемной рекомбинации неравновесных носителей, а также потерь мощности при прохождении тока в объеме полупроводника. Наиболее распространенным и эффективным материалом для солнечных преобразователей пока остается кремний. Это обусловлено тем, что максимум спектральной характеристики кремниевых фотоэлементов соответствует максимуму спектрального распределения солнечной энергии. Перспективы полупроводниковой солнечной энергетики связывают с материалами на основе арсенида галлия (например, твердый раствор  $Al_xGa_{1-x}As$ ) и других широкозонных полупроводниковых соединений, а также с аморфным кремнием. Создание фотоэлементов на базе гетеропереходов (например, GaAs/Ge, GaAs/GaP) позволяет увеличить КПД до 30–35%, а также расширить спектральную характеристику фотоэлемента (например, кривая а на рис. 30в). В таком случае максимум спектральной кривой преобразуется в плато, соответствующее диапазону энергий между величинами ширины запрещенной зоны используемых полупроводников.