Открытие фотоэффекта имело очень большое значение для более глубокого понимания природы света. Но ценность науки состоит не только в том, что она выясняет сложное и многообразное строение окружающего нас мира, но и в том, что она даёт нам в руки средства, используя которые можно совершенствовать производство, улучшать условия материальной и культурной жизни общества.

С помощью фотоэффекта «заговорило» кино, стала возможной передача движущихся изображений (телевидение). Применение фотоэлектронных приборов позволило создать станки, которые без участия человека изготовляют детали по заданным чертежам. Приборы, действие которых основано на фотоэффекте, контролируют размеры изделий лучше человека, вовремя включают и выключают маяки и уличное освещение и т. п.

Всё это оказалось возможным благодаря изобретению особых устройств — фотоэлементов, в которых энергия света управляет энергией электрического тока или преобразуется в неё.

Вакуумные фотоэлементы. Одним из первых применений фотоэффекта было создание вакуумных фотоэлементов. Вакуумный фотоэлемент представляет собой стеклянную колбу, часть внутренней поверхности которой покрыта тонким слоем металла с малой работой выхода (рис. 10.5). Это катод 1. Через прозрачное окошко свет проникает внутрь колбы.

В её центре расположена проволочная петля или диск — анод 2, который служит для улавливания фотоэлектронов. Анод присоединяют к положительному полюсу батареи. Фотоэлементы реагируют на видимое излучение и даже на инфракрасные лучи. При попадании света на катод фотоэлемента в цепи возникает электрический ток, который включает или выключает реле. Комбинация фотоэлемента с реле позволяет конструировать множество различных «видящих» автоматов. Одним из них является автомат в метро. Он срабатывает (выдвигает перегородку) при пересечении светового пучка, если предварительно не оплачен проезд.

Подобные автоматы могут предотвращать аварии. На заводе фотоэлемент почти мгновенно останавливает мощный пресс, если рука человека оказывается в опасной зоне. С помощью фотоэлементов воспроизводится звук, записанный на киноплёнке.

В наши дни вакуумный фотоэлемент редко встречается в аппаратах и приборах. Внешний фотоэффект до сих пор используется в фотоумножителях — приборах, в которых слабый световой сигнал преобразуется в электрический ток.

Полупроводниковые фотоэлементы. На явлении внутреннего фотоэффекта в полупроводниках основано устройство фоторезисторов — приборов, сопротивление которых, как мы уже говорили, зависит от освещённости.

Кроме того, сконструированы полупроводниковые фотоэлементы, создающие ЭДС и непосредственно преобразующие энергию излучения в энергию электрического тока. ЭДС, называемая в данном случае фотоЭДС, возникает в области р—«-перехода двух полупроводников при облучении этой области светом.

Под действием света образуются пары электрон — дырка. В области р—«-перехода существует электрическое поле. Это поле заставляет неосновные носители полупроводников перемещаться через контакт.

Дырки из полупроводника «-типа перемещаются в полупроводник р-типа, а электроны из полупроводника р-типа — в область «-типа, что приводит к накоплению основных носителей в полупроводниках «- и p-типов. В результате потенциал полупроводника p-типа увеличивается, а п-типа уменьшается. Это происходит до тех пор, пока ток неосновных носителей через р—/г-переход не сравняется с током основных носителей через этот же переход. Между полупроводниками устанавливается разность потенциалов, равная фотоЭДС.

Если замкнуть цепь через внешнюю нагрузку, то в цепи пойдёт ток, определяемый разностью токов неосновных и основных носителей через р—н-переход (рис. 10.6). Сила тока зависит от интенсивности падающего света и сопротивления нагрузки R. Фотоэлементы с р—«-переходом создают ЭДС порядка 1—2 В. Их выходная мощность достигает сотен ватт при коэффициенте полезного действия до 20 %.

Фотоэлементы малой мощности используются, например, в фотоэкспонометрах.

Множество соединённых последовательно р—«-переходов образуют солнечную батарею. Солнечные батареи используются на космических кораблях и спутниках для питания электроприборов (рис. 10.7). Кроме этого, в настоящее время солнечные батареи стали широко использоваться в быту как альтернативные источники электроэнергии.