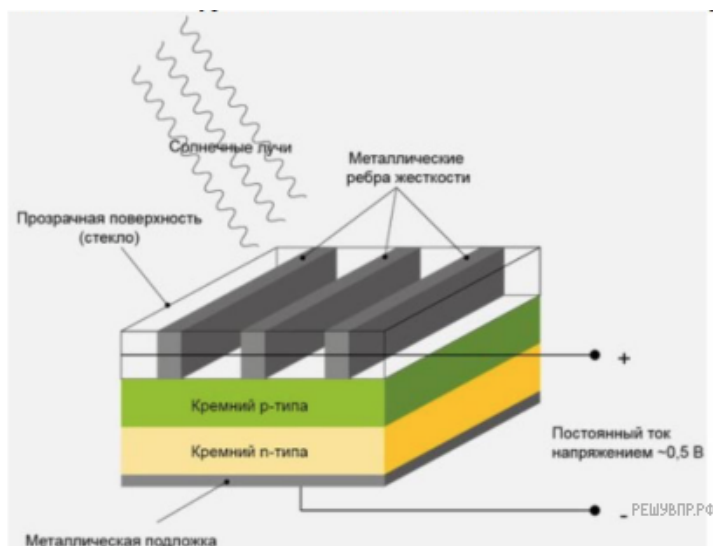


Какое физическое явление обуславливает работу солнечной батареи?

В профессиональных кругах панели, преобразующие солнечный свет в электроэнергию, называют фотоэлектрическими преобразователями, которые в разговорной речи или при написании понятных для широких масс статей принято называть солнечными батареями. Принцип работы этих устройств, первые рабочие экземпляры которых появились достаточно давно. 25 апреля 1954 года, специалисты компании Bell Laboratories заявили о создании первых солнечных батарей на основе кремния для получения электрического тока.

Не секрет, что p-n переход может преобразовывать свет в электроэнергию. Можно провести эксперимент с транзистором со спиленной верхней крышкой, позволяющей свету падать на p-n переход. Подключив к нему вольтметр, можно зафиксировать, как при облучении светом такой транзистор выделяет мизерный электрический ток. А если увеличить площадь p-n перехода, что в таком случае произойдет? В ходе научных экспериментов прошлых лет, специалисты изготовили p-n переход с пластинами большой площади, вызвав тем самым появление на свет фотоэлектрических преобразователей, называемых солнечными батареями.

Принцип действия современных солнечных батарей сохранился, несмотря на многолетнюю историю их существования. Усовершенствованию подверглась лишь конструкция и материалы, используемые в производстве, благодаря которым производители постепенно увеличивают такой важный параметр, как коэффициент фотоэлектрического преобразования или КПД устройства. Стоит также сказать, что величина выходного тока и напряжения солнечной батареи напрямую зависит от уровня внешней освещенности, который воздействует на неё.



На картинке выше можно видеть, что верхний слой p-n перехода, который обладает избытком электронов, соединен с металлическими пластинами, выполняющими роль положительного электрода, пропускающими свет и придающими элементу дополнительную жесткость. Нижний слой в конструкции солнечной батареи имеет недостаток электронов и к нему приклеена сплошная металлическая пластина, выполняющая функцию отрицательного электрода.

Считается, что в идеале солнечная батарея имеет близкий к 20 % КПД. Однако на практике он примерно равен всего 10 %, при том, что для каких солнечных батарей больше, для каких то меньше. В основном это зависит от технологии, по которой выполнен p-n переход. Самыми ходовыми и имеющими наибольший процент КПД продолжают являться солнечные батареи, изготовленные на основе монокристалла или поликристалла кремния. Причем вторые из-за относительной дешевизны становятся все распространеннее. К какому типу конструкции солнечная батарея относится можно определить невооруженным глазом. Монокристаллические светопреобразователи имеют исключительно чёрно-серый цвет, а модели на основе поликристалла кремния выделяет синяя поверхность. Поликристаллические солнечные батареи, изготавливаемые методом литья, оказались более дешевыми в производстве. Однако и у поли- и монокристаллических пластин есть один недостаток — конструкции солнечных батарей на их основе не обладают гибкостью, которая в некоторых случаях не помешает.

Ситуация меняется с появлением в 1975 году солнечной батареи на основе аморфного кремния, активный элемент которых имеет толщину от 0,5 до 1 мкм, обеспечивая им гибкость. Толщина обычных кремниевых элементов достигает 300 мкм. Однако, несмотря на светопоглощаемость аморфного кремния, которая

примерно в 20 раз выше, чем у обычного, эффективность солнечных батарей такого типа, а именно КПД не превышает 12 %. Для моно- и поликристаллических вариантов при всем этом он может достигать 17 % и 15 % соответственно.

Чистый кремний в производстве пластин для солнечных батарей практически не используется. Чаще всего в качестве примесей для изготовления пластины, вырабатывающей положительный заряд, используется бор, а для отрицательно заряженных пластин мышьяк. Кроме них при производстве солнечных батарей все чаще используются такие компоненты, как арсенид, галлий, медь, кадмий, теллурид, селен и другие. Благодаря им солнечные батареи становятся менее чувствительными к перепадам окружающих температур.

В современном мире отдельно от других устройств солнечные батареи используются все реже, чаще представляя собой так называемые системы. Учитывая, что фотоэлектрические элементы вырабатывают электрический ток только при прямом воздействии солнечных лучей или света, ночью или в пасмурный день они становятся практически бесполезными. С системами на солнечных батареях всё иначе. Они оборудованы аккумулятором, способным накапливать электрический ток днем, когда солнечная батарея его вырабатывает, а ночью, накопленный заряд может отдавать потребителям.