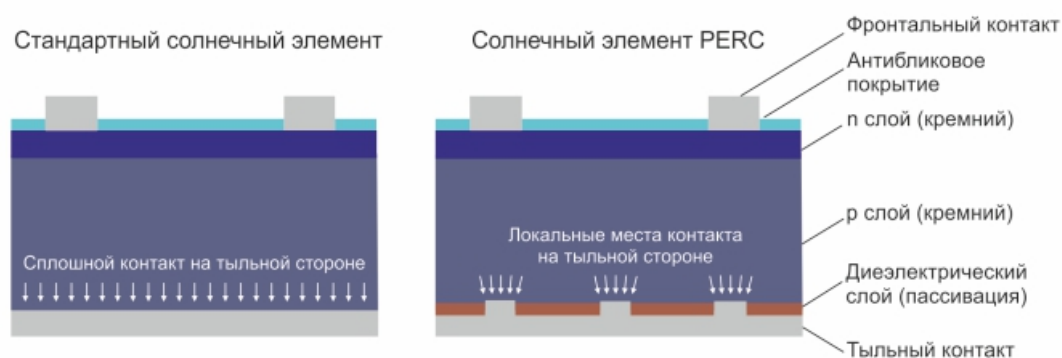


Солнечные модули на основе PERC технологии

Солнечные панели на основе новейшей PERC технологии теперь доступны и в России. Под термином PERC подразумевается солнечный элемент с технологией пассивации задней поверхности кремниевой пластины. PERC расшифровывается как (Passivated Emitter Rear Cell) — пассивированный эмиттер заднего контакта и означает диэлектрический слой на задней части PERC солнечного элемента. Концепция PERC была представлена еще в 1984 году учёными университета южного Уэльса (Австралия). Как и многим другим технологиям, PERC пришлось ждать своего часа почти 30 лет, для того чтобы стать рентабельной и пойти в массовое производство.

Что же из себя представляет технология PERC?

В стандартном фотоэлементе на тыльной стороне наносится слой алюминия, выполняющий функцию контакта. Алюминий наносят по всей задней поверхности кремния, что обеспечивает сплошной контакт. При изготовлении PERC элемента между кремнием и алюминием наносится диэлектрический слой с микроотверстиями сделанными лазером. В результате контакт происходит именно через эти микро отверстия. А слой диэлектрика обеспечивает функцию экрана отражателя. Наглядно это представлено на рисунке ниже:



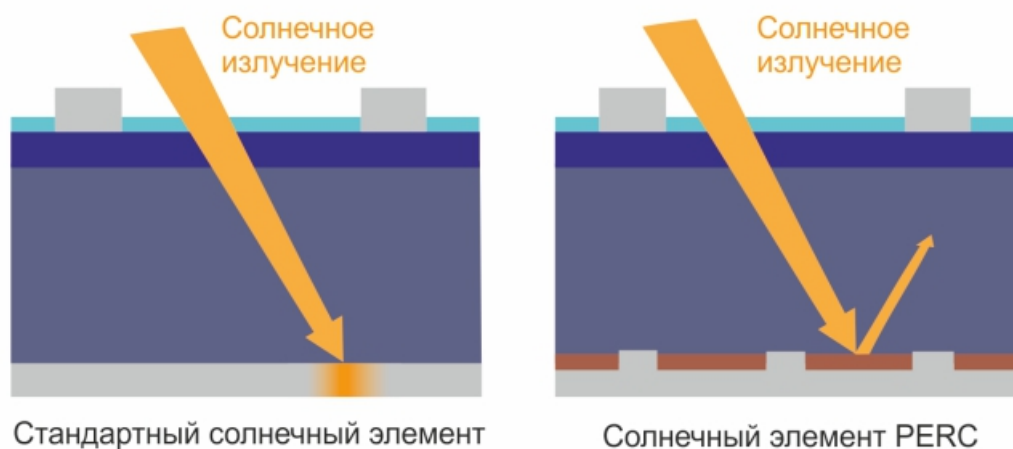
Каким образом PERC технология увеличивает КПД солнечного элемента?

Основные причины, по которым диэлектрический слой на тыльной стороне увеличивает эффективность солнечного элемента:

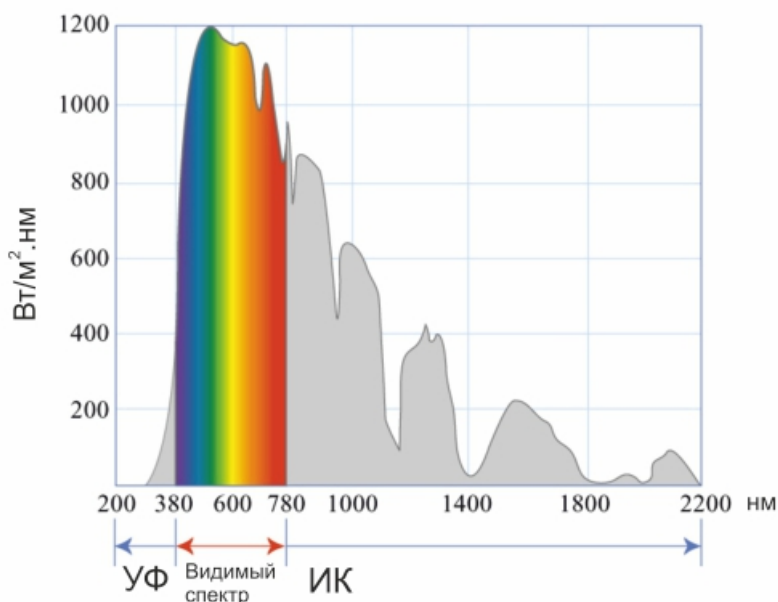
1. Увеличение поглощающей способности фотоэлемента



Слой на тыльной части солнечного элемента отражает фотон, который проходит через солнечный элемент, обратно внутрь слоя кремния, за счет чего увеличивается количество сгенерированных электронов.



Различные длины волн спектра солнечного света генерируют электроны на различных уровнях структуры солнечного элемента. Так, например, короткие волны (синий цвет) генерируют электроны возле передней поверхности фотоэлемента, в свою очередь, длинные волны (красный свет) генерируют больше электронов у тыльной стороны элемента.

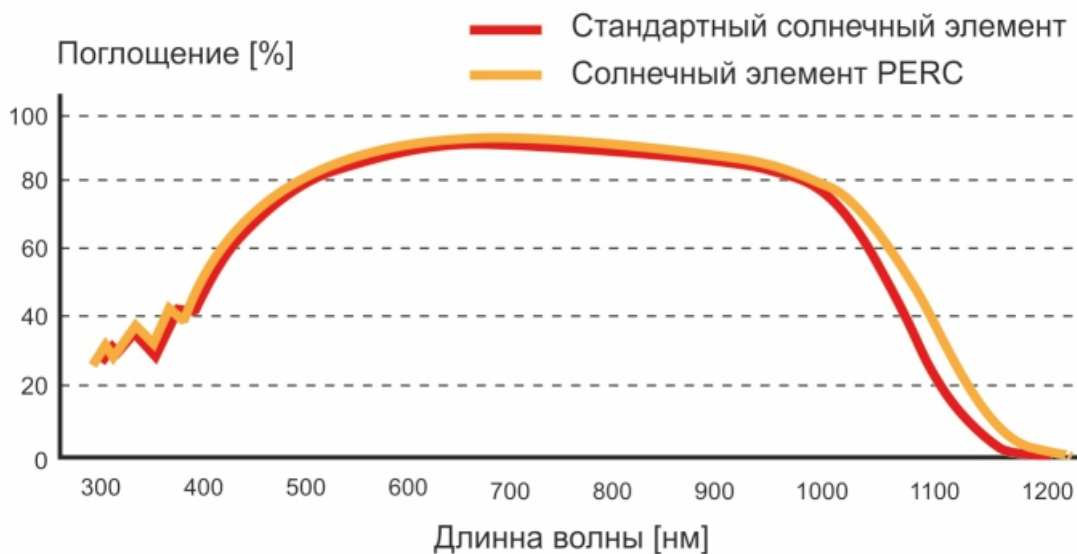


Из-за этого длинноволновый спектр генерирует мало электронов т.к. вблизи тыльной стороны элемента просто поглощается задним алюминиевым контактом. Отражательный слой способствует отражению этих лучей и позволяет сгенерировать больше электронов у тыльной стороны контакта.

Наибольшую производительность PERC технология демонстрирует в утреннее и вечернее время, а так же в пасмурную погоду. Поскольку большее количество коротковолнового излучения синего света (в спектре длин волн от 450 до 495 нм) в это время поглощается в

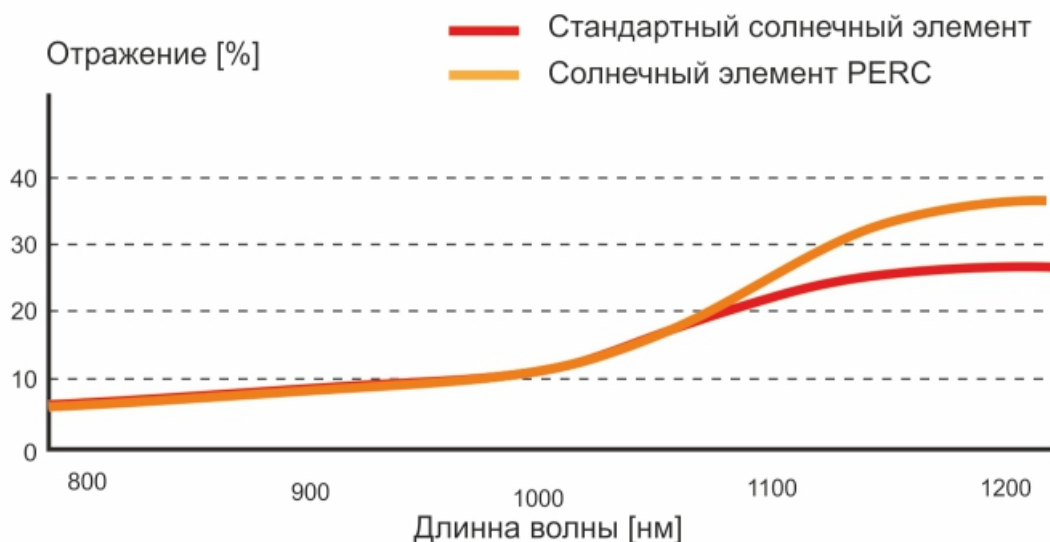


атмосфере. Это происходит из-за того, что коротковолновый спектр имеет более длинный путь к поверхности Земли, чем спектр длинноволнового излучения.



2. Снижение температуры солнечного элемента

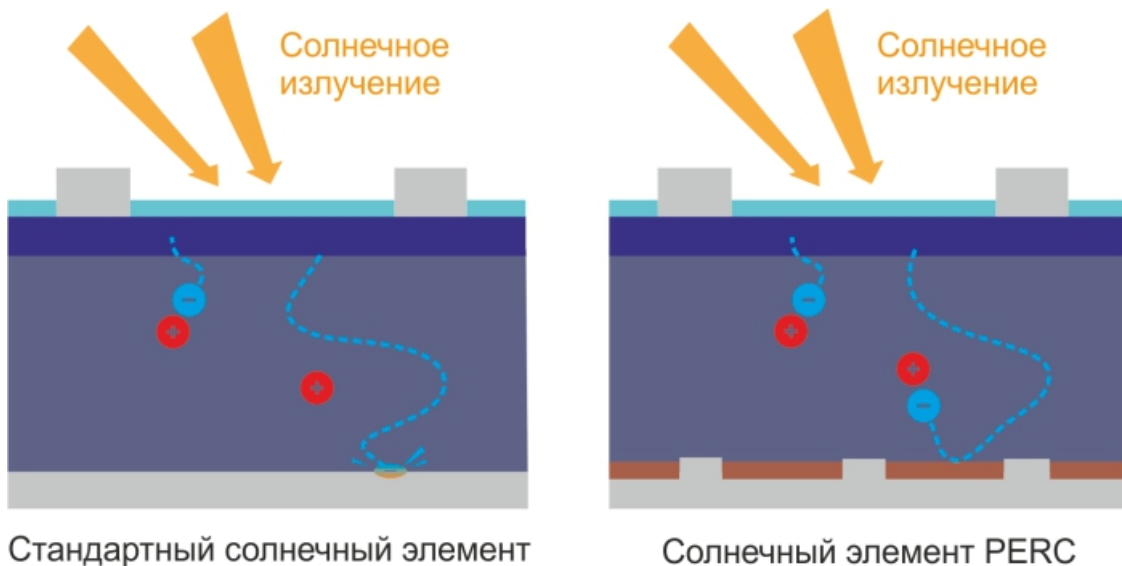
Солнечные элементы не поглощают свет с длиной волны более 1180 нанометров. В стандартных солнечных элементах этот свет поглощается тыльным алюминиевым слоем и преобразуется в тепло. Как известно, нагрев значительно снижает эффективность солнечных элементов. Диэлектрический слой тыльной стороны работает как зеркало и отражает большее количество света с длиной волны более 1180 нм и помогает солнечному элементу работать более эффективно за счет меньшей температуры.



3. Отражение электронов в зону p-n перехода

Кроме дополнительной генерации электронов и уменьшения перегрева фотоэлемента PERC технология способствует отражению уже сгенерированных электронов в p-n перехода.





Выбитый фотоном электрон под воздействием солнечного света может свободно «блуждать» по слою кремния и в некоторых случаях просто поглощаться на тыльном контакте элемента не участвуя в р-n переходе. Этот процесс называют рекомбинацией в фотоэлементе. Диэлектрический слой отражает электроны так же, как солнечные лучи и дает большему количеству электронов возможность для обеспечения фотоэффекта. И этот так же увеличивает производительность солнечной батареи.

Потенциал производства PERC фотоэлементов

Кроме более высокой эффективности, солнечные элементы PERC имеют высокий экономический потенциал. Однако, для того, чтобы PERC модули стали дешевле обычных, потребуется существенное увеличение производственных мощностей.

Так как PERC совместим с существующим оборудованием для производства технологией, переход на новую технологию для производителей будет несложным. Сейчас наблюдается рост производства PERC модулей, который по прогнозам будет увеличиваться и в дальнейшем.

Солнечные элементы, изготовленные по технологии PERC, имеют эффективность более 20%. Это обеспечивает им преимущество по сравнению со стандартными кремниевыми солнечными элементами, имеющими КПД около 17-19%. Эта разница в эффективности добавляет 3-5 Вт номинальной мощности для PERC модуля с 60 солнечными элементами.