Новые материалы обещают революцию в альтернативной генерации

// 27.06.2016
https://uzkimyosanoat.uz/ru/press/news-economy/novye-materialy-obeshchayut-revolyuciyu-v-alternativnoy-generacii

Энтузиасты "зеленой энергетики" могут торжествовать: в ряде штатов США цены киловатт-часа солнечной и традиционной электростанции на угле и газе сравнялись. И если еще недавно "зеленая энергетика" поддерживалась щедрыми государственными вливаниями, то сейчас, по мнению специалистов, можно убирать эти подпорки. Неудивительно, что энергетики уже подписывают договоры об электроснабжении, в которых "солнечные" киловатты даже дешевле, чем "газовые". К примеру, в Техасе одна из энергокомпаний подписала 20-летний контракт на поставку электричества от солнечной станции по цене ниже 5 центов за киловатт-час. Напомним, что президент Барак Обама поставил цель добиться к 2020 году повышения доли альтернативной энергетики до 25 процентов. Такие же амбициозные планы и в Европе: 25 процентов к 2020 году, 40 процентов к 2040 году. Действительно, стоимость солнечных фотоэлектрических преобразователей падает фантастически быстро, говорит председатель Научного совета РАН по нетрадиционным возобновляемым источникам энергии, доктор технических наук Олег Попель. Неудивительно, что мир уже близок к паритету между альтернативными и традиционными источниками энергии. Но, конечно, важно учитывать специфику каждого из них. Ведь обычные электростанции не зависят от климата, от погоды, а работа альтернативных станций связана с природными условиями местности, где они установлены. Скажем, в Техасе очень большое количество солнечных дней, поэтому использование энергии светила здесь вполне рентабельно. Что обеспечило альтернативному источнику совершить такой прорыв? Существенно снизить цену энергии? По мнению ученых, причина прежде всего в новых материалах, композитах. Они позволили поднять не только кпд солнечных батарей, но и снизить их стоимость. Один из таких композитов сейчас создается в лаборатории НИТУ "МИСиС" под руководством приглашенного профессора из Университета Техаса Анвара Захидова. По оценкам разработчиков, он будет стоить в три раза дешевле лучших аналогов из кремния. А при массовом производстве разница станет 4-6-кратной. Это сулит настоящий прорыв в солнечной энергетике. Правда, у солнечного ватта есть один серьезный минус. Само получение кремния, из которого изготавливаются солнечные батареи, токсично, дорого, требует много энергии. Более того, ими неудобно пользоваться: они жесткие, тяжелые и хрупкие, для установки нужны специальные "прибамбасы". Словом, много возни. Совсем другое дело батарея гибкая. Ее можно раскатать как рулон на любой изогнутой поверхности. Что сразу расширяет сферы применения. Именно такие солнечные элементы впервые в России созданы учеными МИСиС. В них вообще нет кремния, что и позволило придать батарее гибкость, объясняет сотрудник лаборатории Данила Саранин. Это тандем из материала перовскит и полупроводниковых полимеров. В отличие от дорогого кремния перовскит стоит копейки. Но главное преимущество такого тандема даже не в этом. Технология изготовления батареи из кремния очень сложна, требуется глубокий вакуум и дорогостоящее оборудование. А наш метод намного проще и дешевле. Фактически солнечные элементы можно печатать на простых устройствах. Старт перовскитной электронике дали японцы, которые впервые создали солнечный тандем с кпд 3,9 процента. В мире сразу же оценили перспективы, в гонку включилось множество ведущих зарубежных лабораторий, и сейчас кпд уже достиг 21,3 процента. Но если для кремния эта цифра почти близка к пределу его возможностей, преодолеть который не позволяют законы физики, то

солнечный тандем способен на большее. Дело в том, что кремний собирает только небольшую часть видимого солнечного спектра, а тандем практически весь. Здесь и лежат перспективы роста. Кроме того, мы намерены еще повысить кпд благодаря своему другому ноу-хау, говорит Саранин. Если совсем просто, то суть в следующем. Наш элемент состоит из восьми слоев, то есть похож на сэндвич. Зачем столько? Свет не сразу превращается в электрический ток, для этого ему требуется пройти несколько каскадов. Так вот наши конкуренты соединяют все эти слои последовательно, плюс к минусу. Мы предложили иной вариант соединять параллельно, что позволяет существенно поднять кпд. Сейчас ученые тестируют полученный элемент, а уже в будущем году намерены приступить к его промышленным испытаниям. Наступление композитов идет широким фронтом. Например, американскими учеными из Принстонского университета создали материал, который увеличивает кпд солнечной батареи в 1,5 раза по сравнению с кремнием. Речь идет о трехслойной наноструктуре из металлопластика, золотой наносетки, титана и алюминия. По словам разработчиков, такая ловушка является для света своеобразной "черной дырой", откуда нет выхода. В перспективе исследователи планируют выпускать материал кусками размером с лист обойной бумаги, используя технологию "нанопечати". Нанокомпозиты позволили устранить еще один серьезный минус солнечной батареи. Дело в том, что она статична, а Солнце постоянно движется. Поэтому в течение дня меняется количество падающей на батарею солнечной энергии. Чтобы поддерживать нужный угол, приходится идти на разные ухищрения, поворачивать панели с помощью сложной и дорогой техники. А ведь природа давно решила эту проблему. Например, подсолнухи постоянно в "упор" смотрят на светило, отслеживая его движение. Ученые Университета штата Висконсин решили повторить природу. Они разработали нанокомпозит, способный скручиваться и двигаться при нагреве солнечными лучами. Основу композита составляют жидкокристаллические эластомеры (LCE). При попадании на них солнечного света они начинают "скручиваться", а оказавшись в тени, возвращаются в исходное состояние. В самих этих эластомерах ничего сверхнового нет, но ученым удалось намного повысить их чувствительность, добавив углеродные нанотрубки. Эта конструкция вращается вокруг оси подобно подсолнуху, постоянно направляя панель прямо на Солнце. В результате из него удается извлечь намного больше энергии по сравнению с обычной батареей. Настоящим прорывом может стать композит, созданный учеными лабораторий Массачусетского технологического института. Дело в том, что более 50 лет назад американцы Уильям Шокли и Ганс Квиссер рассчитали абсолютный предел эффективности солнечных батарей из кремния по переработке света в электричество. Максимум составляет 32 процента. И вот ученые MIT сообщили, что им удалось превысить этот предел сразу в 2 раза. Результат, прямо скажем фантастический. Как он достигнут? Для этого солнечная батарея сделана в виде гибрида. Он состоит из обычных фотоэлементов и специального нанокомпозита, который активно поглощает тепло. Когда он нагреется до определенной температуры, то начинает уже сам испускать излучение. И здесь ученым потребовалось решить очень нетривиальную задачу. Они сумели, подбирая различные материалы, добиться, чтобы нанокомпозит испускал только такие электромагнитные волны, которые доступны для захвата фотоэлементами солнечной батареи. А дальше по традиционной схеме: свет попадает на фотоэлементы и преобразуется в электроэнергию. Так излучение Солнца используется полностью: и свет, и тепло. Чтобы оценить масштабы нынешнего бума в солнечной энергетике, надо упомянуть о только что построенной в Калифорнии крупнейшей в мире электростанции. Она вырабатывает чистую энергию, не сжигая ни капли топлива, и обеспечивает электричеством 140 тысяч домов. Мощность станции 392 мегаватт. Это вполне сопоставимо со средней ТЭЦ. Станция Иванпа Солар расположена в пустыне Мохаве, ее строительство велось около трех лет и обошлось в 2,2 миллиарда долларов. Собирают солнечные лучи 173 тысячи панелей, размер каждой с гаражные ворота. Но это, как говорится, только начало. В 2020 году Калифорния намерена получать от Солнца около 33 процентов энергии. Цифра, прямо скажем, фантастическая. Кстати, ВВП штата 2,2 триллиона долларов, что превышает ВВП большинства стран на планете. Энергии нужно очень много! И сейчас на глазах здесь происходит настоящая революция альтернативной энергетики. Иванпа Солар только одна из 7 очень крупных

солнечных электростанций, введенных в строй в Калифорнии.

Источник: Российская газета