

ПЕРСПЕКТИВИ ЗБІЛЬШЕННЯ ККД СОНЯЧНИХ ФЕМ

Постернак О. С, студент, e-mail: posternak.i@gmail.com

Науковий керівник доц. Постернак І. М.

Одеська державна академія будівництва та архітектури, Одеса, Україна.

Британська компанія *Cambridge Photon Technology* вважає, що знайшла спосіб значно збільшити ККД кремнієвого сонячного елемента до 35%, подолавши фізичне обмеження – фундаментальну межу Шоклі-Квіссера. Група *Cambridge Photon Technology* оголосила, що знайшла спосіб припинити ці втрати шляхом перетворення фотонів з вищою енергією на фотони з нижчою енергією, але які зможе використовувати сонячний елемент [1...3].

Новий метод, заснований на явищі «розподілу синглетного екситону», було розроблено командою з Кембриджського університету [1...3]. Коли світло потрапляє на фотоелектричний матеріал, воно створює екситон, у якому негативно заряджений електрон та позитивно заряджена дірка пов'язані електростатичним зарядом. Але якщо матеріал, на яке насамперед падає світло, наприклад, спеціальний органічний полімерний напівпровідник, то фотон може створити не один, а два менш енергійні екситони, тоді вони вже зможуть викликати електричний струм. Тобто, створюється більш інтенсивний потік фотонів у тій частині спектру, яку кремній може добре перетворювати на електрику.

Інженери компанії розробили плівковий фотоелектронний помножувач, що складається з шару органічного полімеру під назвою пентацен, «засіяного» квантовими точками селеніду свинцю – невеликими світловипромінюючими частками неорганічного матеріалу. Полімер поглинає сині та зелені фотони та перетворює їх на пари екситонів. Ці екситони перетікають у квантові точки, які поглинають їх та випромінюють фотони червоного чи інфрачервоного випромінювання з меншою енергією. Коли плівку розміщують поверх кремнієвого сонячного елемента, світло від квантових точок падає на кремній. Разом з цим червоні та інфрачервоні хвилі безпосередньо від Сонця вільно проходять через полімерну плівку та потрапляють на кремній. У результаті на кремній потрапляє більше придатних для використання фотонів, збільшуючи виробництво електричного струму.

Цей метод «подвійного екситону» теоретично може збільшити потенційну ефективність перетворення сонячних елементів до 35%. Поки що в компанії сподіваються створити прототип, який перетворить близько 31% сонячного світла на електрику.

Метод накладання екситонового фільтра на кремнієву пластину – це найбільш технологічне рішення. Фільтр – простий, нетоксичний матеріал без електричних з'єднань, що дуже мало ускладнює діючу конструкцію. Плівковий електрофотонний помножувач компанії може легко вписатись у наявні виробничі процеси. Готову плівку можна продавати виробникам сонячних панелей для розміщення на діючих фотоелектричних модулях. Простіший підхід може полягати в тому, щоб продавати виробникам готове рішення – це або шар вінілацетату, що покриватиме кремній, або скло з шаром покриття, що накриває готові сонячні елементи. Очікується масовий випуск продукту в 2025 році.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Increasing the efficiency of solar panels. *www.cambridgephoton.com: Cambridge Photon Technology (CPT)*. URL: <https://www.cambridgephoton.com/>
2. Solar cells that make use of wasted light (The start-up Cambridge Photon Technology is developing photovoltaic materials that take full advantage of the Sun's spectrum). *www.nature.com: Nature is a weekly international journal*. 24 June 2021. URL: <https://www.nature.com/articles/d41586-021-01673-w>
3. Прорив у ефективності кремнієвих панелей. *Веб-сайт aw-therm.com.ua: спеціалізований ресурс Air Water Therm. (Розділ. Статті. Новини)*. 03 листопада 2022р. URL: https://aw-therm.com.ua/kremniyevi-paneli-proriv-u-efektivnosti?fbclid=IwAR15GyScTKgd_fLVS-K8gdu_u-jfLU4NLGHLd5FbF_IjUyPq4WEizJvFEPu