**Лекція 7**

**Приклади перспективних технологій**

**5-го і вищих технологічних устроїв**

## Енергетика

| **Нова технологія** | | **Стан** | **Потенційно витіснить** | **Потенційні застосування** | **Див. також** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| [Керований термоядерний синтез](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D1%8F%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B7)  <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D1%8F%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%8F> | | Теорія та експерименти понад 50 років | [Горючі корисні копалини](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D1%8E%D1%87%D1%96_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BD%D1%96_%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8), [Відновлювана енергія](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%8F), [Ядерна енергетика](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) | Вироблення електроенергії, Космічні польоти | [ITER](https://uk.wikipedia.org/wiki/ITER), [NIF](https://uk.wikipedia.org/wiki/National_Ignition_Facility) |
|  | |  |  |  |  |
| токамак.png | | | | | |
| Ядерна реакція :<https://www.youtube.com/watch?v=n9Sv_gBcq2A>Поділ ядер. Ланцюгова реакція. Ядерний реактор 12 хв.Керована термоядерна реакція <https://www.youtube.com/watch?v=7TJXReRqnqw> 11 хв  <https://www.youtube.com/watch?v=i1pDDU1Z6F0> 5 хв  <https://www.youtube.com/watch?v=Hgx2yWeSgcQ> 3 хв  <https://www.youtube.com/watch?v=sIm7BB5s_Vw> 3 хв | | | | | |
| Чикагський нівер.pngIMG_3334.JPG  Місце, де знаходився перший атомний реактор. Іллінойський університет. Чикаго.  Реактор побудований [1942](https://uk.wikipedia.org/wiki/1942) року в [Чиказькому університеті](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%BD%D1%96%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82) під керівництвом [Енріко Фермі](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BD%D1%80%D1%96%D0%BA%D0%BE_%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%96) в рамках робіт, які пізніше стали основою [Мангеттенського проєкту](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B5%D1%82%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%94%D0%BA%D1%82) (формальне здійснення Мангеттенського проєкту почалось 17 вересня 1943 року), з експериментальної перевірки можливості здійснити керовану самопідтримувану [ланцюгову ядерну реакцію](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%8E%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%8F%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F). | | | | | |
| [Геотермальна енергетика](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0>  <https://www.youtube.com/watch?v=Wq_mh-EjN_U> 7 хв  <https://www.youtube.com/watch?v=ya3OVNgM8Ns> 3 хв Геотермальна енергія в Україні <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%8F_%D0%B2_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%96> | Поширення | | [Горючі корисні копалини](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D1%8E%D1%87%D1%96_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BD%D1%96_%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8), [Ядерна енергетика](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) | Вироблення електроенергії, тепла |  |
|  |  | |  |  |  |
| [**Біопаливо**](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE)  <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE>  БІОДИЗЕЛЬ. ПАЛИВО МАЙБУТНЬОГО. ЯК ВИРОБЛЯЄТЬСЯ БІОДИЗЕЛЬ. БІОДИЗЕЛЬ З РІПАКУ <https://www.youtube.com/watch?v=RFdW7JIu5w8> 16 хв. | Поширення | | [Горючі корисні копалини](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D1%8E%D1%87%D1%96_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BD%D1%96_%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8) | Збереження енергії, почасти транспорт | [Енергетика](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) |
| [**Воднева енергетика**](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B5%D0%B2%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)  <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B5%D0%B2%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0>  **Паливний елемент**  <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82>  Відновна і воднева енергетика <https://www.youtube.com/watch?v=dZfqoOogv34&list=PL3tdDlwcwhn45TVGwUG8vxiMEpB54Lr3U&index=3> 12 хв  <https://www.youtube.com/watch?v=UblTiVSuLwk> 25 хв  <https://www.youtube.com/watch?v=99JlasXVNfQ> 20 хв | Розповсюдження ([водневі паливні елементи](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82)); Теорія і експерименти для менш дорогих продуктів водню | | Інші технології збереження енергії ([хімічні джерела струму](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%B0_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D1%83), [Горючі корисні копалини](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D1%8E%D1%87%D1%96_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BD%D1%96_%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8)) | Збереження енергії |  |
| **водень.png** | | | | | |
|  |  | |  |  |  |
|  |  | |  |  |  |
| [**Нанодротинний акумулятор**](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BA%D1%83%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80)  <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BA%D1%83%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80>  **Ученые случайно создали почти вечные батарейки**  <https://real-vin.com/uchenye-sluchajno-sozdali-pochti-vechnye-batarejki-video> | Робочі зразки | | Інші технології збереження ене­ргії ([вод­нева ене­ргетика](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B5%D0%B2%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0), [хімічні джерела струму](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%B0_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D1%83) і почасти [викопне паливо](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%BD%D0%B5_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE)) | [Портативні комп'ютери](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%96_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8), [мобільні телефони](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%B8), [електромобілі](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8C). Збереження енергії з [електричної мережі](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B0) | [Літій-іонний акумулятор](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%96%D1%82%D1%96%D0%B9-%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BA%D1%83%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80) |
| [**Іоністор**](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BE%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80)  <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BE%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80>  **Рекуперативне гальмува́ння** [**https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B5\_%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F**](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B5_%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F)  **Ютуб**  [**https://www.youtube.com/watch?v=5hiZuZSRpwU**](https://www.youtube.com/watch?v=5hiZuZSRpwU) **4 хв**  <https://www.youtube.com/watch?v=NPlinNQsMdg> 8 хв | Поширення і продовження розробок | | [Батареї](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B5%D1%8F_(%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0)) | [Рекуперативне гальмування](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B5_%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F); швидкозарядні, міцні, гнучкі і екологічно чисті джерела енергії |  |
| **іоністор (ліворуч).png**  **Іоністор (ліворуч) і конденсатор (праворуч). Ємність іоністора в 12 тис. разів більша ємності конденсатора** | | | | | |
| [**Бездротова передача електрики**](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8)  <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8>  <https://uk.wikipedia.org/wiki/WREL>  <https://www.youtube.com/watch?v=_IGADrQ3CYU> 4 хв  <https://www.youtube.com/watch?v=aC0mpUZz_RI> 11 хв  <https://www.youtube.com/watch?v=c2H4-S2yj6Q> 8 хв | Робочи зразки / Поширення і перехід в розряд споживчих товарів | | [Батареї](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B5%D1%8F_(%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0)) | Бездротове енергетичне устаткування (портативні комп'ютери, [мобільні телефони](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%B8), і т. ін.) | [WREL](https://uk.wikipedia.org/wiki/WREL) |
| бездротова передача енергії.pngПЕРСПЕКТИВНИЙ ПРОЕКТ ДЛЯ ХХІ Століття: Генерація енергії на навкоземній орбіті сонячними батареями – передача енергії на поверхню Землі надвисокочастотними хвилями – приймання і перетворення пучка енергії на Землі новозеландський проект.png  Новозеландський проект | | | | | |
| [Органічні сонячні батареї](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96_%D1%81%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%B1%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B5%D1%97)  <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%96_%D1%81%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%B1%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B5%D1%97>  органічні сонячні батареї.png | Лабораторні зразки, поширення | | Кремнієві [сонячні батареї](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%B1%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B5%D1%8F) | Вироблення електроенергії |  |

## <https://www.solargarden.com.ua/organichni-sonyachni-paneli-nova-tehnologiya/>

Органічні сонячні панелі (вони ж полімерні, пластикові) - це тип панелі, в якому використовується органічна електроніка. Їх виробництво почалося в 1992 році. При виготовленні застосовуються більш екологічно чисті органічні полімери - вуглець і пластик. Це відносно нова технологія, яка активно досліджується світовими вченими, інженерами і фізиками.

Близько 90% всіх фотоелектричних систем побудовані з панелями на основі кремнію, ефективність яких складає в середньому 18% - 22%. Ефективність - це міра того, скільки сонячного світла, що падає на панель, можна перетворити в електроенергію.

Органічні сонячні панелі - це нове покоління полімерних фотоелектричних елементів. У порівнянні з кристалічними технологіями, вони мають низьку продуктивність і більш високі витрати при виробництві. Над підвищенням їх ефективності працюють вчені та інженери у всьому світі. Вартість виробничого процесу в перспективі знизиться шляхом збільшення обсягів виробництва. На даний момент - це невелика галузь.

**Зміст:**

* + - [Органічні сонячні батареї - переваги і область застосування](https://www.solargarden.com.ua/organichni-sonyachni-paneli-nova-tehnologiya/#1)
    - [Сонячні панелі з органіки: дослідження і перспективи](https://www.solargarden.com.ua/organichni-sonyachni-paneli-nova-tehnologiya/#2)
    - [Сонячні батареї на бактеріях](https://www.solargarden.com.ua/organichni-sonyachni-paneli-nova-tehnologiya/#3)

## ****Органічні сонячні батареї - переваги і область застосування****

Органічні [сонячні батареї](https://www.solargarden.com.ua/soniachni-paneli/) в 2021 році являють собою накладені один на одного тонкі плівки з полімерних матеріалів з різними функціями.

**Їх переваги:**

* легкі - вони більш ніж в 40 разів легше кремнієвого типу;
* тонкі - їх товщина складає кілька міліметрів;
* гнучкі;
* прозорі;
* мають відмінний коефіцієнт поглинання;
* можна налаштувати на молекулярному рівні;
* недорогі і економічно ефективні при виготовленні в виробничих масштабах;
* завдають меншої шкоди навколишньому середовищу;
* економія ресурсів при виробництві.

**Основними недоліками є:**

* низька продуктивність - забезпечують близько ⅓ ККД кристалічного кремнію;
* більш високі витрати на виробництво при невеликих обсягах;
* невисока міцність в порівнянні з моно і полікристалічний елементами;
* значна деградація: їх ефективність знижується під впливом навколишнього середовища.

Органічні фотоелектричні елементи можуть бути виготовлені зі сполук, розчинених в чорнилі, тому їх можна друкувати на тонких рулонах пластика. Основна відмінність від кристалічних елементів полягає в тому, що їх можна нанести у вигляді тонкої плівки на що-небудь і перетворювати світло в електроенергію де б ви не знаходилися. Органічні сонячні батареї можуть бути застосовані:

* на дахах будинків, конструкції яких можуть не підходити для важких кристалічних панелей, які потребують фіксованих точок установки;
* на дахах або в вікнах автомобілів, в одязі і навіть в окулярах, щоб заряджати телефон, поки ви в дорозі;
* всередині шибок офісу або квартири, складної нерівній поверхні, гнучкої електроніки;
* харчування мобільних додатків - спорядження для кемпінгу, зарядних пристроїв для телефонів.

Дослідницький проект BOOSTER - творець двох демонстраційних продуктів. Перший - це панель, наклеюється на тверду поверхню. Другий - пластикова панель, яку можна прикріпити до матеріалу.

В даний час виробництво фотоелектричних елементів з органіки не набуло масштабного промислового впровадження, оскільки ця технологія все ще є предметом вивчення та вдосконалення. Кремнієві фотоелектричні панелі на сьогодні мають більш важливу промислову перевагу завдяки порівняно високій ефективності та довговічності. [Купити сонячні панелі в Україні](https://www.solargarden.com.ua/soniachni-paneli/) можна в інтернет-магазинах компаній, що пропонують послуги та продукти у сфері сонячної енергетики.

### ****Сонячні панелі з органіки: дослідження і перспективи****

Сонячні панелі з органіки роблять із вуглецю і пластика, що обіцяє дешевший метод виробництва електроенергії. Перспектива низьких виробничих витрат і підвищеної ефективності зацікавила вчених і зробила їх предметом дослідження в багатьох країнах світу. Розглянемо найбільш важливі з них.

Китайські дослідники Нанкайского університету зробили великий крок вперед у розробці нового покоління органічних фотоелектричних елементів. За рахунок тандемної структури вони змогли домогтися в 2015 році більше 10% ефективності, а в 2018 році був досягнутий новий рекорд - ККД 17,3%. При цьому автори говорять, що можливе підвищення до 25%.

Органічні матеріали мають слабо пов'язані молекули, які можуть уловлювати електрони і сповільнювати вироблення електрики. Дослідники спробували обійти це - вони об'єднали різні шари матеріалу в так званому підході тандемних комірок. Кожен із шарів може поглинати світло різних довжин хвиль - це означає, що сонячне світло використовується більш ефективно і збільшується генерація електрики.

У проекті QuESt фізик Фассіолі досліджує взаємодії органічних молекул зі світлом, щоб підвищити продуктивність органічних сонячних панелей. Вивчається поведінка молекул в певному гібридному стані - коли активуються і синхронізуються тисячі молекул, які порушуються і випускають електрон, що виробляє струм.

### ****Сонячні батареї на бактеріях****

Сонячні батареї на бактеріях - ще одна альтернатива традиційної неорганічної сонячної електроенергетики. Полягає вона в застосуванні генно-інженерної бактерії, яка використовує барвник для перетворення сонячного світла в електроенергію. Вчені з Британської Колумбії побудували біогенний сонячний елемент з живого організму - кишкової палички. Це не перша експериментальна біогенна сонячна батарея, але вона відрізняється більш високою ефективністю. Її переваги - вона добре працює як при тьмяному, так і при яскравому світлі.

Поки ця розробка не розглядається як конкуруюча з кристалічними сонячними елементами. Вона прагне зробити виробництво сонячних елементів для використання в умовах низької освітленості більш доступним.

За оцінками останніх досліджень, при терміні експлуатації 20 років і ефективності 15%, органічні сонячні батареї можуть виробляти електроенергію за ціною менше 7 центів за кВт \* год.