

Енергозберігаючі технології

Тема 1 Основи енергозбереження

Альтернативна енергетика

(лекція)

Енергетичні ресурси

Традиційні (ті, що широко використовуються)

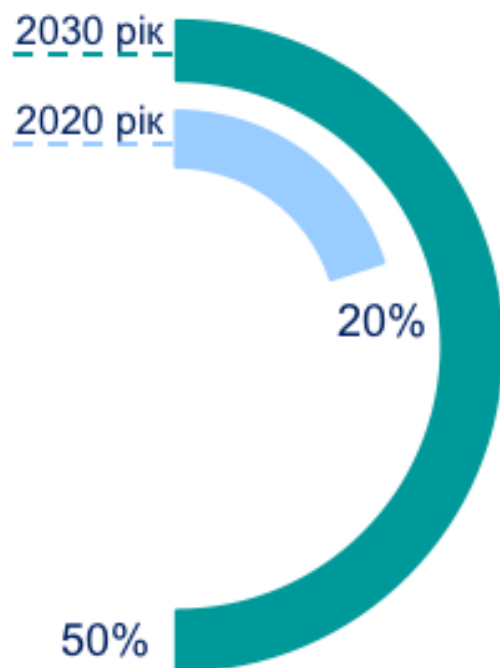
- Кам'яне вугілля
- Нафта
- Природний газ

- Велика гідроенергетика
- Ядерна енергетика

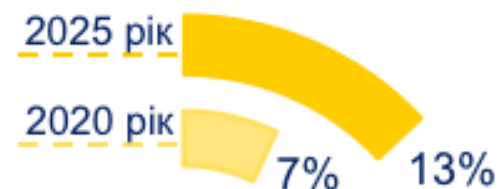
Альтернативні

- Сонце
- Вітер
- Мала гідроенергетика
- Хвилі, припливи
- Геотермальні джерела
- Гідротермальні джерела
- Біомаса
- Органічні відходи
- ...

Частка альтернативних джерел енергії в структурі виробництва електроенергії



Європейський Союз



Україна

Джерело: Міненергоугілля, Єврокомісія

ТЕМПИ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ НЕЗНАЧНІ ПРОТИ СВІТОВИХ

Потенціал та основні показники відновлювальної електроенергетики в Україні та світі

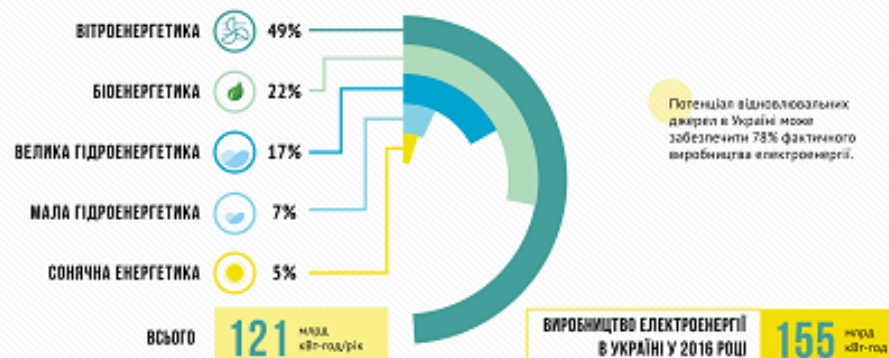
ВИРОБНИЦТВО ЕНЕРГІЇ

ПРИРІСТ ПОТУЖНОСТІ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ У СВІТІ

2006-2016 роках, %



ПОТЕНЦІАЛ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ



СПІВВІДНОШЕННЯ ВИРОБЛЕНОЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ З ВДЕ ДО СПОЖИТОЇ

в деяких країнах Європи за 2015 рік, %



Активний розвиток відновлювальних джерел енергії в Україні розпочався у 2009 році після введення зеленого тарифу.

Джерело: Eurostat, Інститут відновлювальної енергетики НАН України, ДІ «ІЕК» «Інтеренерджі», Renewables 2017 Global Status Report

до 2016 рік



19

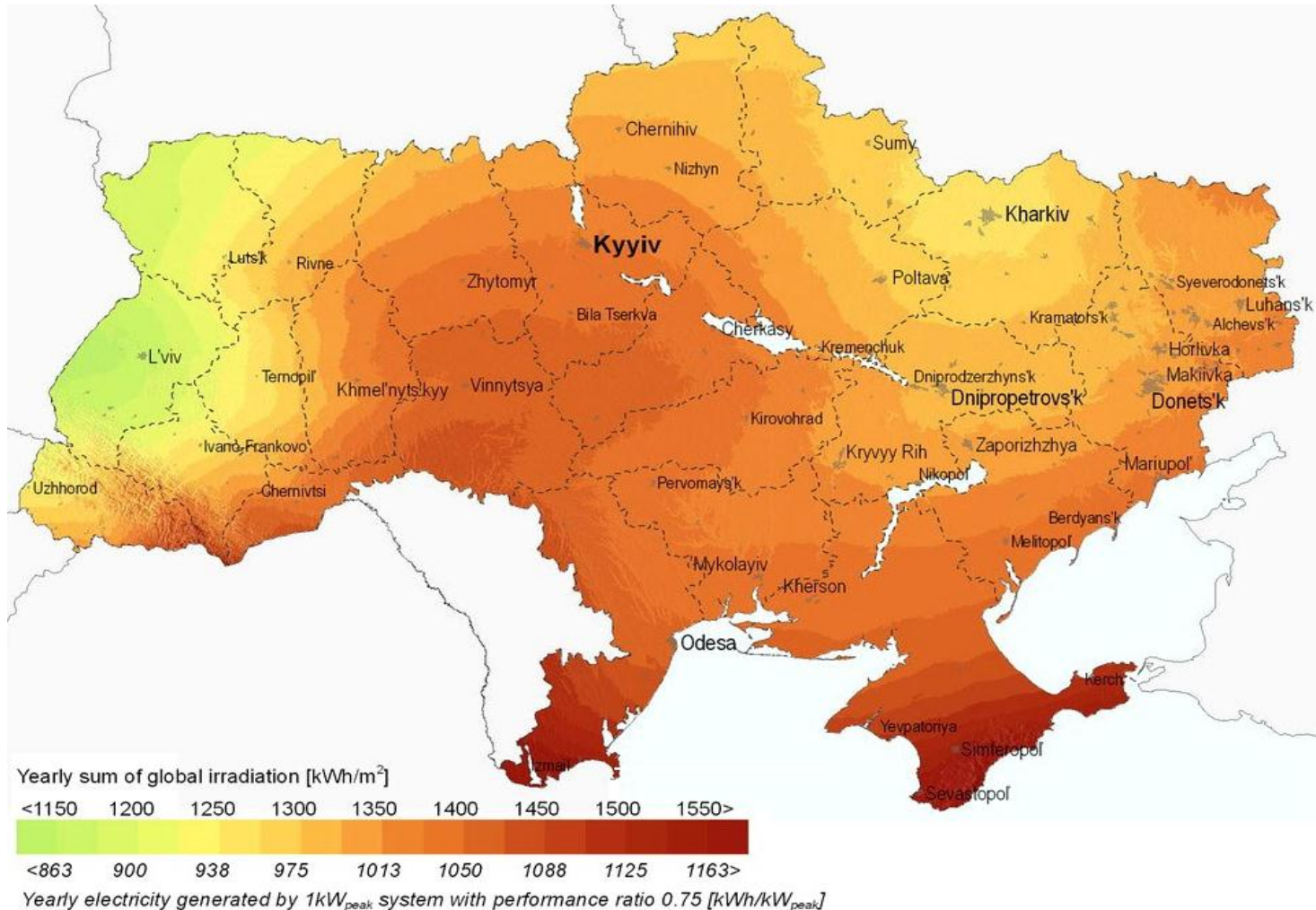
Геліоенергетика

Сонячна енергетика – напрям альтернативної енергетики, що базується на безпосередньому використанні сонячного випромінювання для отримання енергії у будь-якому вигляді. На даний час основними сонячними агрегатами є:

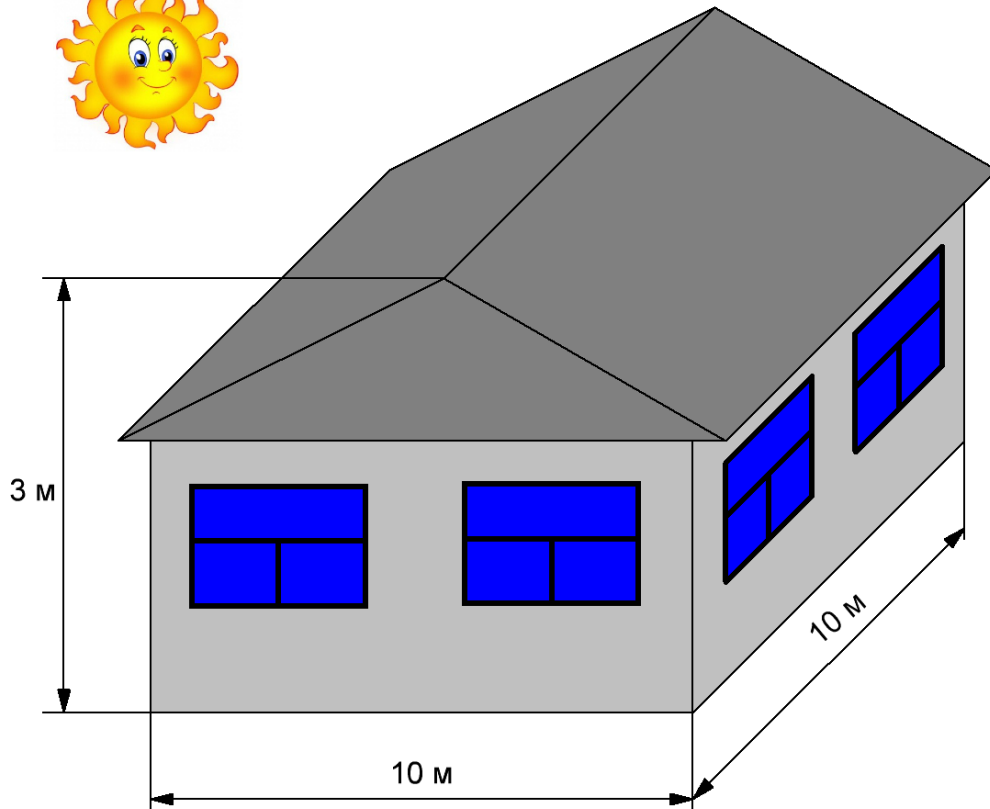
- **Сонячні колектори** (перетворення у теплову енергію)
- **Сонячні батареї** (перетворення у електричну енергію)



Карта сонячної інсоляції України



Рівень сонячної інсоляції



148 ГДж (Одеса)
за опалювальний сезон
(4000 куб. м. природного газу)

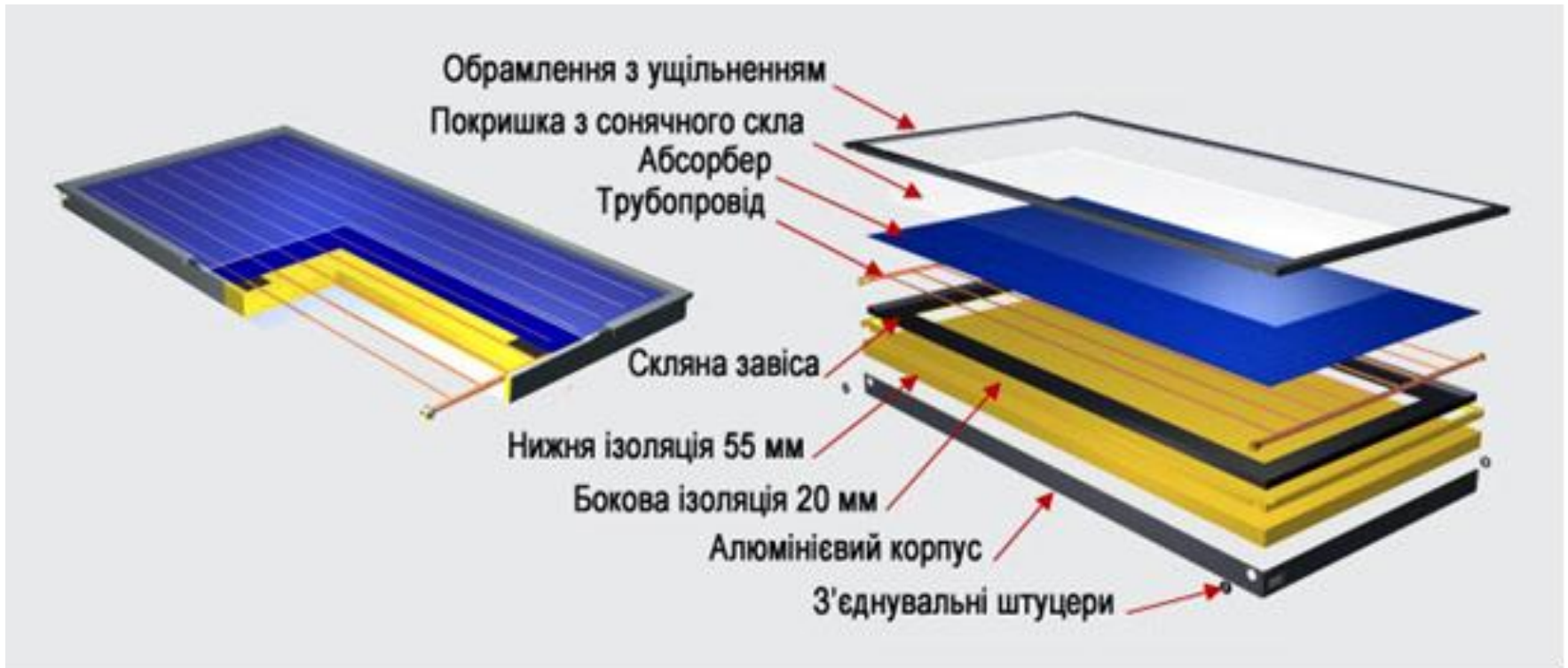
ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010

Захист від небезпечних геологічних процесів,
шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі.
Будівельна кліматологія

Відкриті сонячні колектори



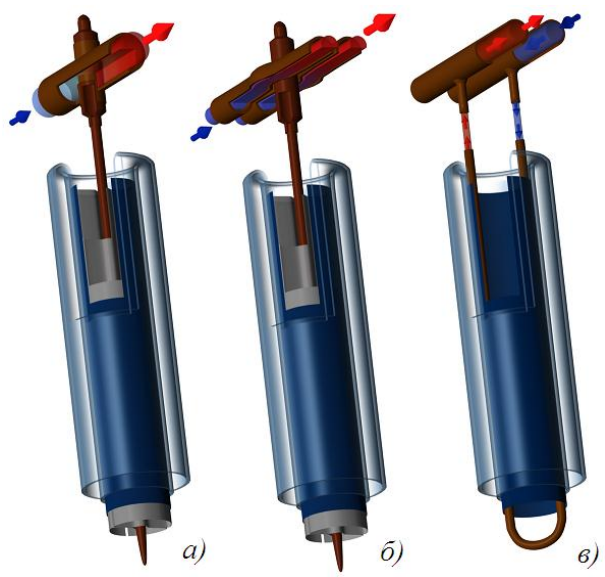
Плаский сонячний колектор



Саморобний плоский сонячний колектор



Вакуумний сонячний колектор



Сонячні колектори



Плоский

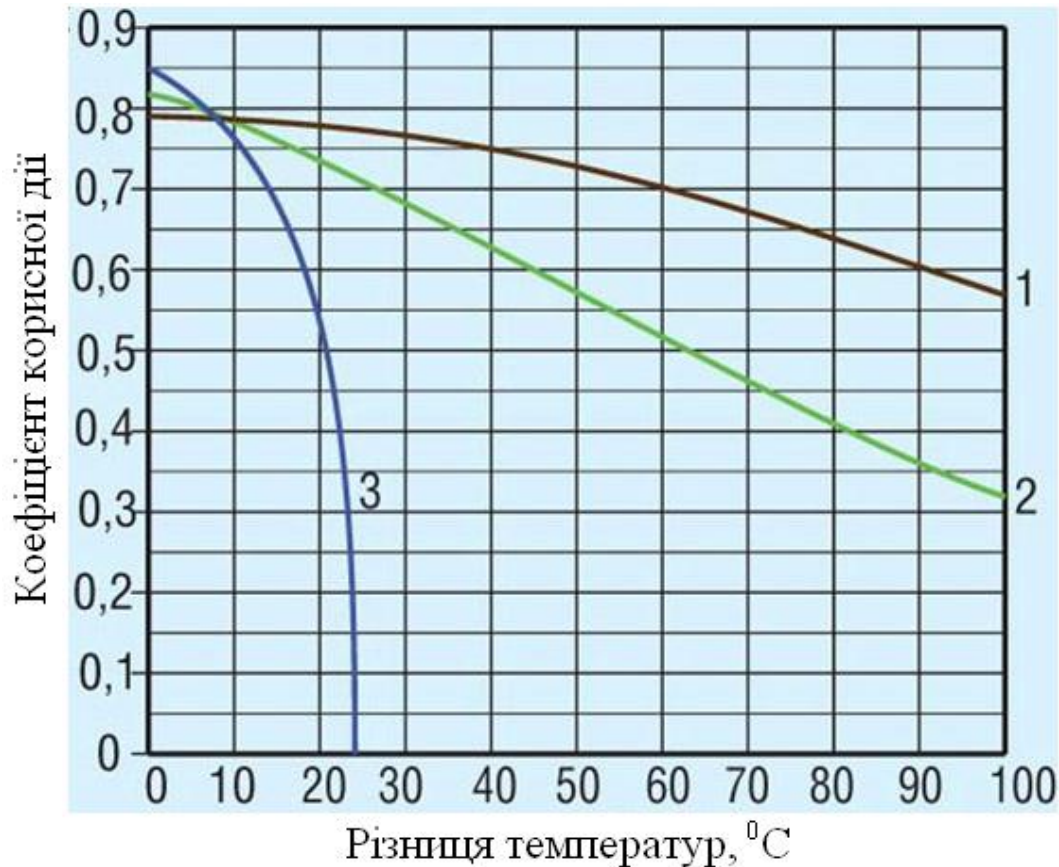


Вакуумний

Приватний будинок із сонячними колекторами

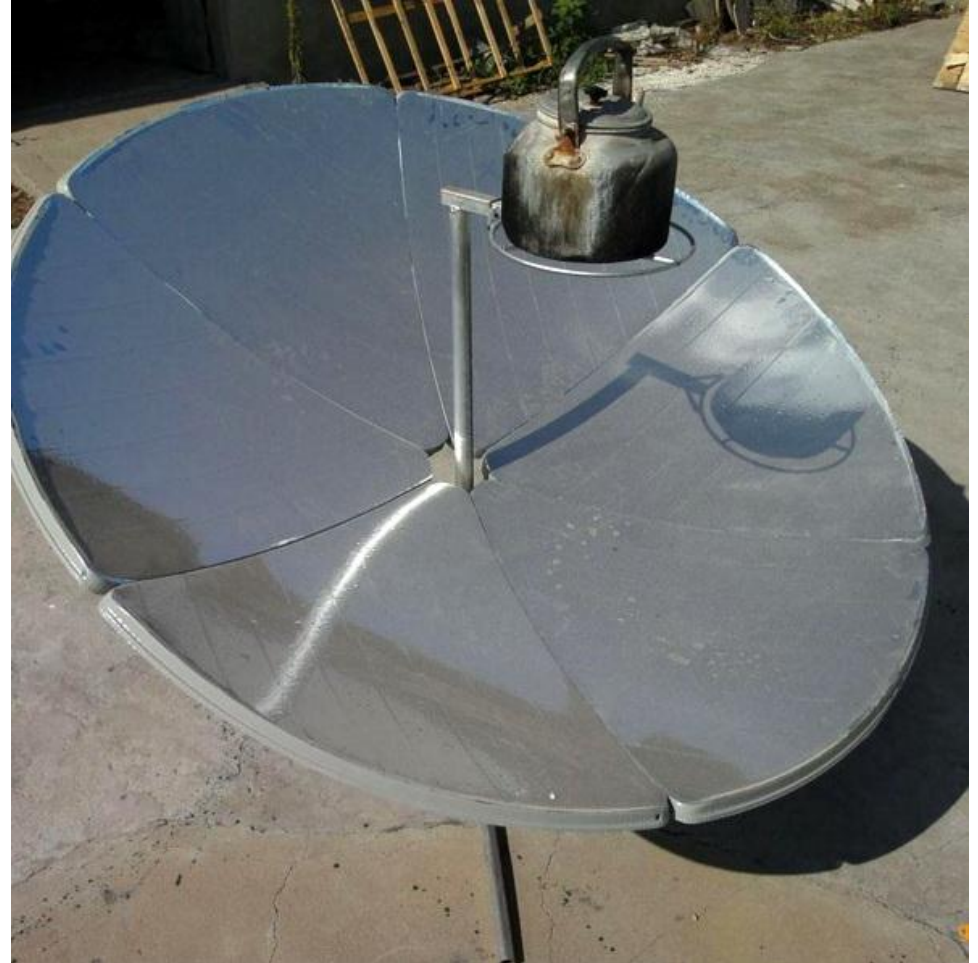


Залежність ККД сонячних колекторів від різниці температур



1 – вакуумний, 2 – плоский, 3 – відкритий

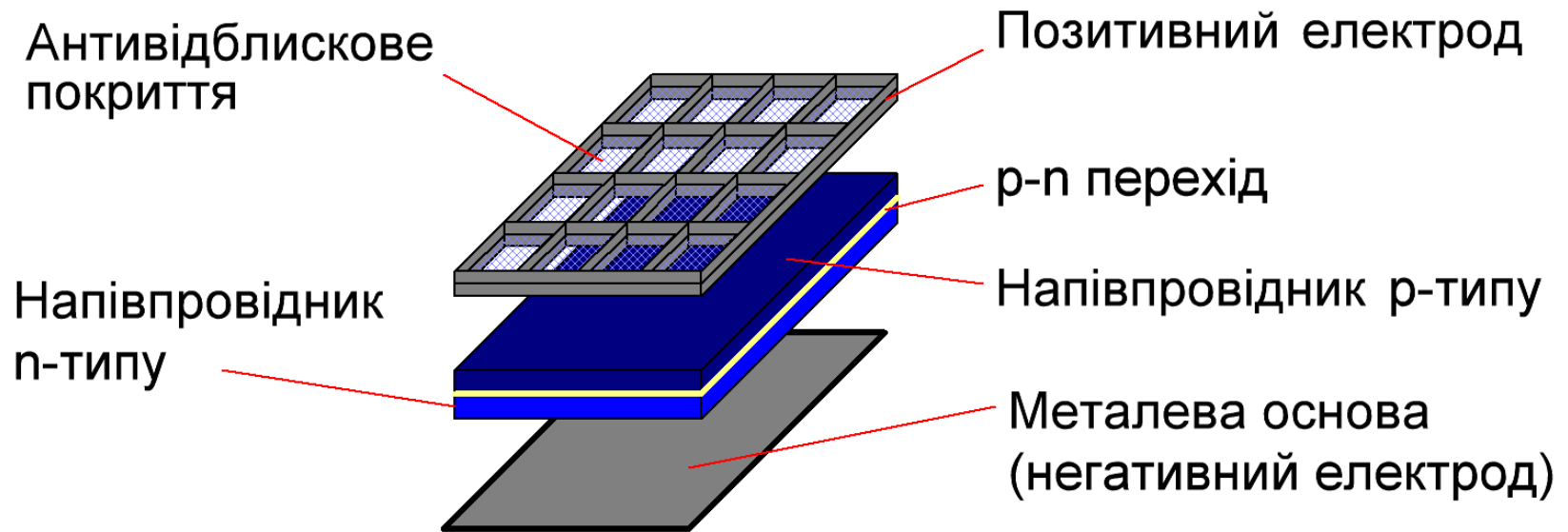
Сонячні концентратори



Сонячні концентратори



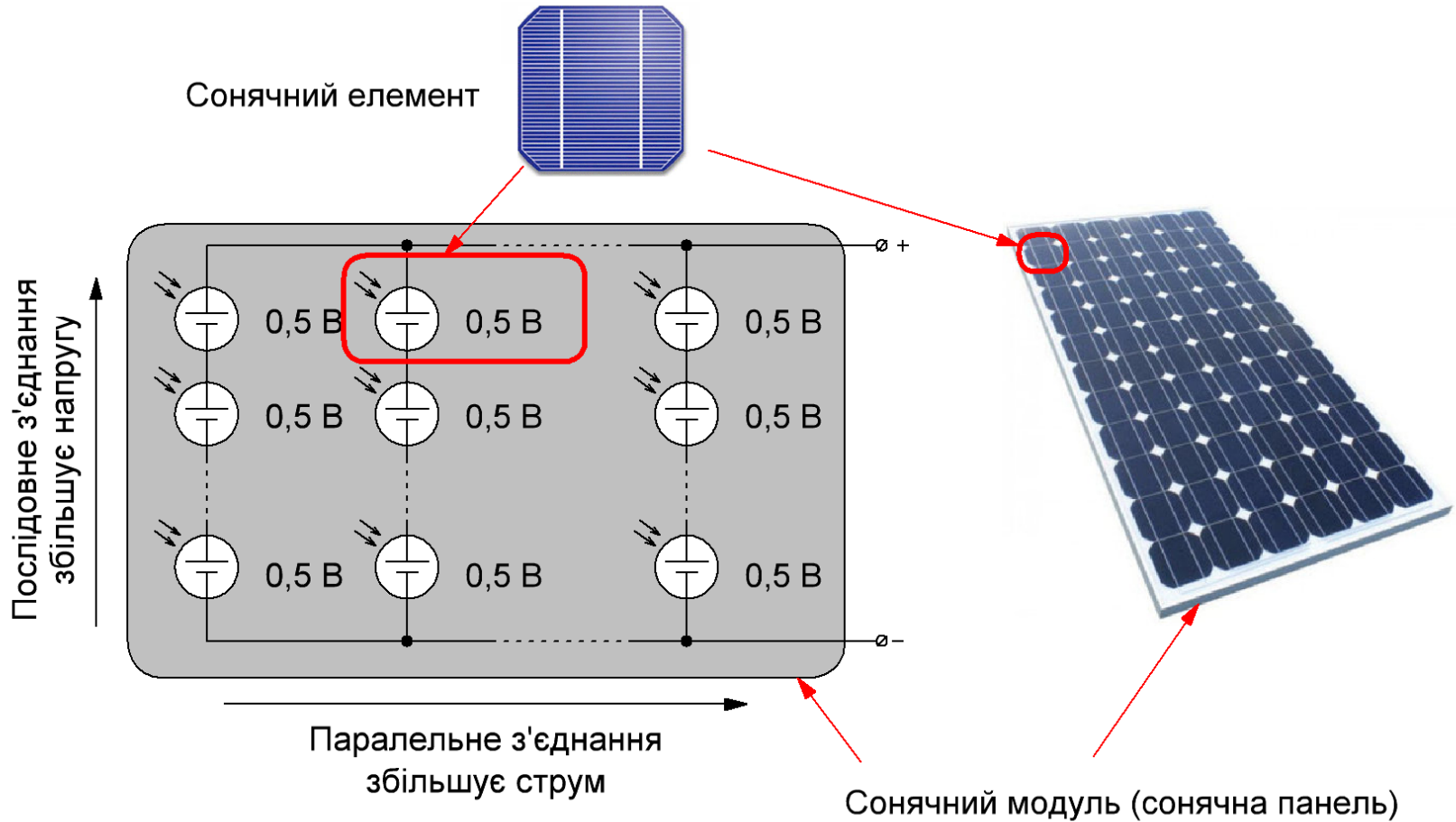
Будова напівпровідникового фотоелементу



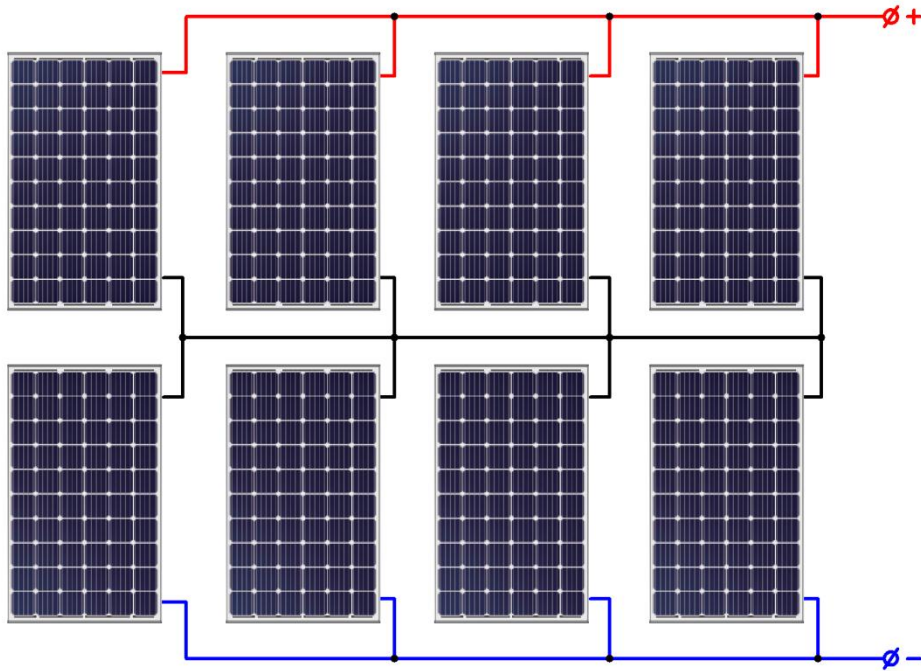
ККД типового фотоелемента 16%, у найкращих (і найдорожчих) моделей – до 25%

Найбільший ККД фотоелемента, що був отриманий у лабораторних умовах – 44,7% (2013 рік)

З'єднання фотоелементів



Сонячна батарея

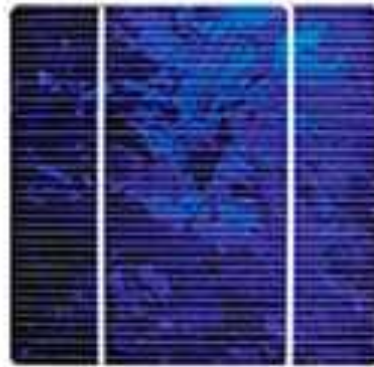


Сонячна батарея – це послідовне та/або паралельне з'єднання сонячних панелей, хоча часто сонячною батареєю називають сонячні панелі (послідовне та/або паралельне з'єднання сонячних елементів)

Типи сонячних елементів



Монокристалічний

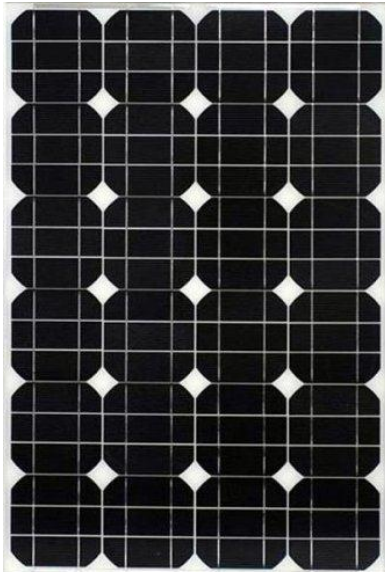


Полікристалічний



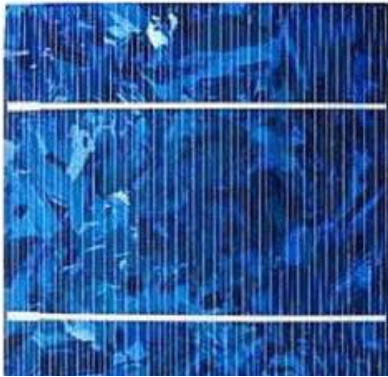
Аморфний

Монокристалічний кремній



- Високий ККД (до 22%)
- Тривалий термін служби (до 40 років)
- Низький рівень деградації при підвищенні температури (можуть працювати до 70 °С)
- Вихідна потужність суттєво залежить від рівня освітлення (погано працюють у хмарну погоду, бажано використання систем наведення на Сонце)
- Менший процент браку за рахунок більш міцного матеріалу
- Висока вартість

Полікристалічний кремній



- Менший ККД (до 17%)
- Потребують більшої площі (на 5% більше порівняно із монокристалічними елементами)
- Більший рівень деградації при підвищенні температури
- Менший термін служби (до 20 років)
- Мають неоднорідності, що видно неозброєним оком (зменшення естетичного вигляду)
- Здатні працювати у хмарну погоду (не потребують систем наведення на Сонце)
- Менша вартість

Аморфний кремній



- Висока ефективність при підвищенні температури
- Висока ефективність при зниженні рівня освітлення (у хмарний день можуть працювати навіть коли кристалічні елементи вже не генерують)
- Можливість непомітної інтеграції у будівлю
- Більш просте виробництво
- Низький ККД (7...13%), хоча вже є експериментальні зразки з ККД 22,3%
- Невеликий термін служби (до 10 років)
- Найнижча вартість

Фасад будинку з інтегрованими сонячними панелями із аморфного кремнію



Приватний будинок із сонячною електростанцією



Промислова сонячна електростанція в Одеській області



Вітроенергетика



Вітроенергетика – галузь енергетики, що спеціалізується на перетворенні кінетичної енергії повітряних мас в атмосфері в електричну, механічну, теплову або в будь-яку іншу форму енергії, зручну для використання в народному господарстві

Енергію вітру відносять до поновлюваних видів енергії, так як вона є наслідком активності Сонця

Вітрило



Люди навчилися використовувати вітрило приблизно 5,5 тисяч років тому назад. Скоріш за все першими почали застосовувати вітрило єгиптяни

На сучасних судах вітрильне оснащення (з алюмінію і полімерних матеріалів) застосовується як допоміжний рушій, що дозволяє істотно зменшити витрати палива

Вітряний млин



Вітряк у музеї села
Прелесне Донецької
області

Одним із найдавніших документів у яких згадується використання вітряного млина (вітряка) є кодекс царя Хамуралі (Вавілон), приблизно 1750 рік до н.е.

Вітряні млини активно використовувалися людиною до кінця XIX сторіччя, поки не були замінені на двигуни внутрішнього згорання та електродвигуни

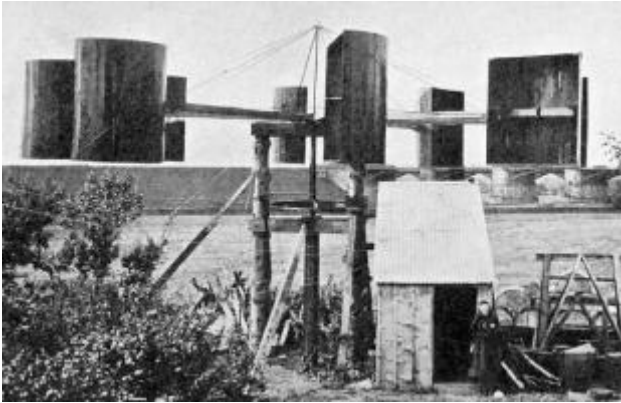
Вітряні насоси



Вітряні насоси використовуються для підйому води (наприклад, для систем поливу) або інших речовин (у тому числі і нафти), у системах вентиляції та інших системах

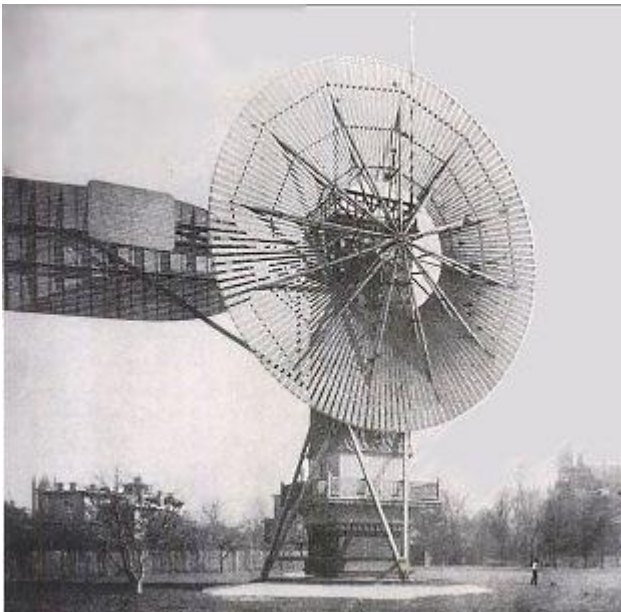
Побутовий вітряний насос
«Ромашка»
(СРСР, кінець 80-х років)

Вітряний електрогенератор



Перший вітряний електрогенератор був сконструйований у липні 1887 року шотландським академіком Джеймсом Блатом

У 1888 році Чарльз Бруш (США) побудував вітрогенератор висотою 18 метрів та потужністю 12 кВт, що використовувався для освітлення вулиць



У 1908 було побудовано 72 генератора, потужністю від 5 до 25 кВт, найбільший був заввишки 24 м

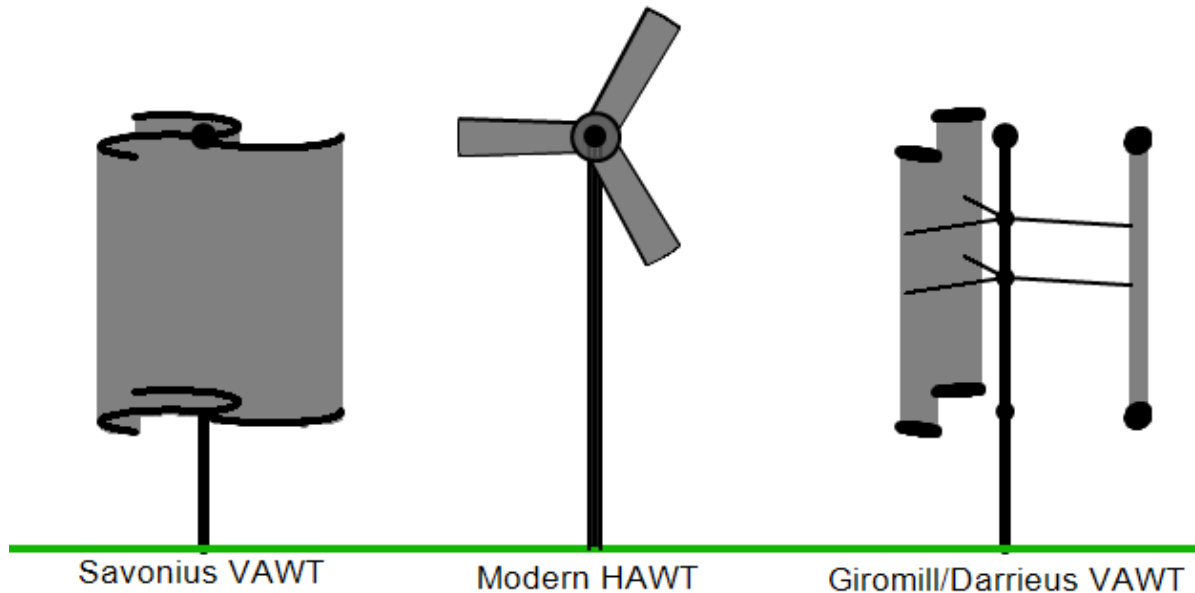
В СРСР перший вітрогенератор потужністю 100 кВт біло побудовано у Ялті у 1931 році

Після 30-х років ХХ сторіччя більшість розробок вітрогенераторів було припинене по всьому світу через доступність більш дешевих органічних енергоресурсів

Карта вітрів України



Типи вітрогенераторів



Із горизонтальною віссю ротора (Horizontal-Axis Wind Turbines – HAWT)

Із вертикальною віссю ротора (Vertical-Axis Wind Turbines – VAWT), хоча вона не обов'язково повинна бути вертикальною

Промислова вітроелектростанція



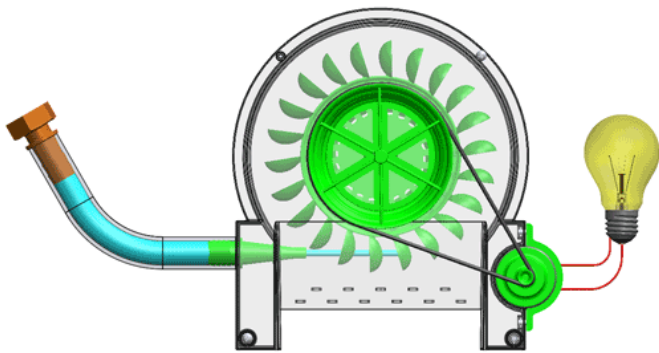
Вітрогенератори малої потужності



Мала гідроенергетика

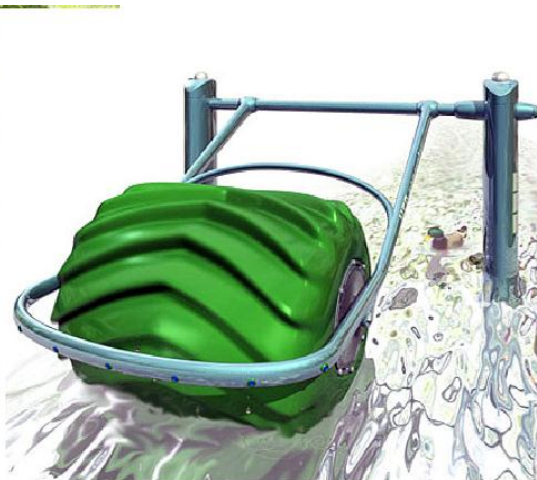
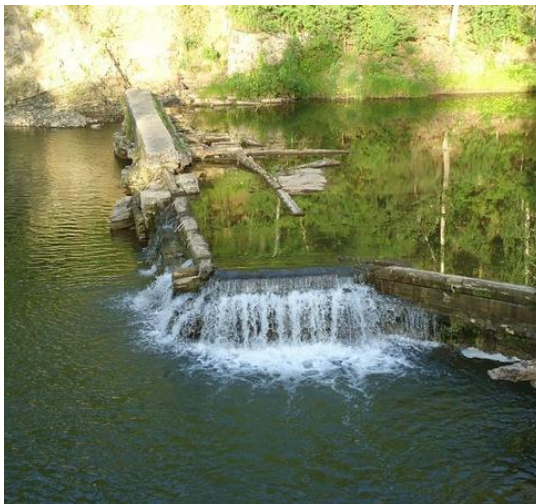


Гідроенергетика – галузь енергетики, що спеціалізується на перетворенні кінетичної енергії води у будь-яку іншу форму енергії, придатну для використання у народному господарстві.



На відміну від великих ГЕС на даний час набувають поширення мікро- та міні гідроелектростанції, потужністю від 1 кВт, які не потребують значних капіталовкладень

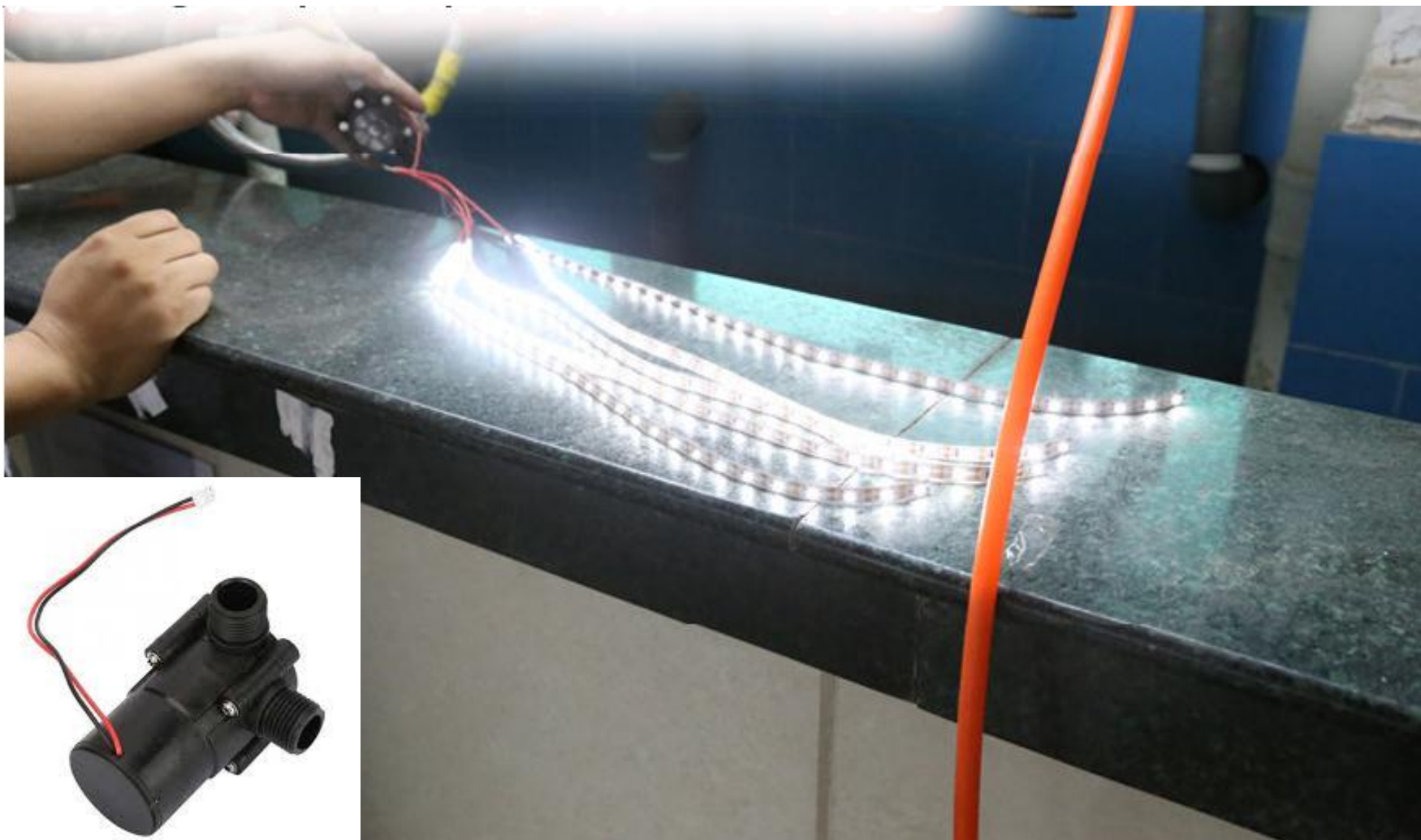
Міні- та мікрогідроелектростанції



Гідроелектростанція Blue Freedom



Нано-гідроелектростанції



Біоенергетика



Біоенергетика – галузь електроенергетики, заснована на використанні біопалива, яке створюється на основі використання біомаси (субстанції що виробляються рослинами або тваринами).

Енергетичними рослинами вважаються:

- швидко зростаючі сорти дерев і спеціальні однорічні рослини з високим вмістом сухої маси
- цукро-та крохмалевмісні польові культури для переробки в етанол чи біодизель
- польові культури, придатні для переробки у біогаз



До органічних відходів також відносяться: відходи деревообробки, солома, трава, листя, гній, шлам, органічні відходи домашнього господарства тощо.

Енергетичні рослини України



Енергетична верба



Міскантус



Ріпак



Сорго

Біоенергоресурси



- Пелети
- Евродрова
- Біогаз
- Біодизель
- Інші види горючих речовин

Висновки

**Україна має великий потенціал
альтернативної енергетики, який необхідно
активно та швидко розвивати**

Дякую за увагу!

О.П. Русу

2020 р.