Альтернативна енергетика

Тема 2 Сонячна енергетика

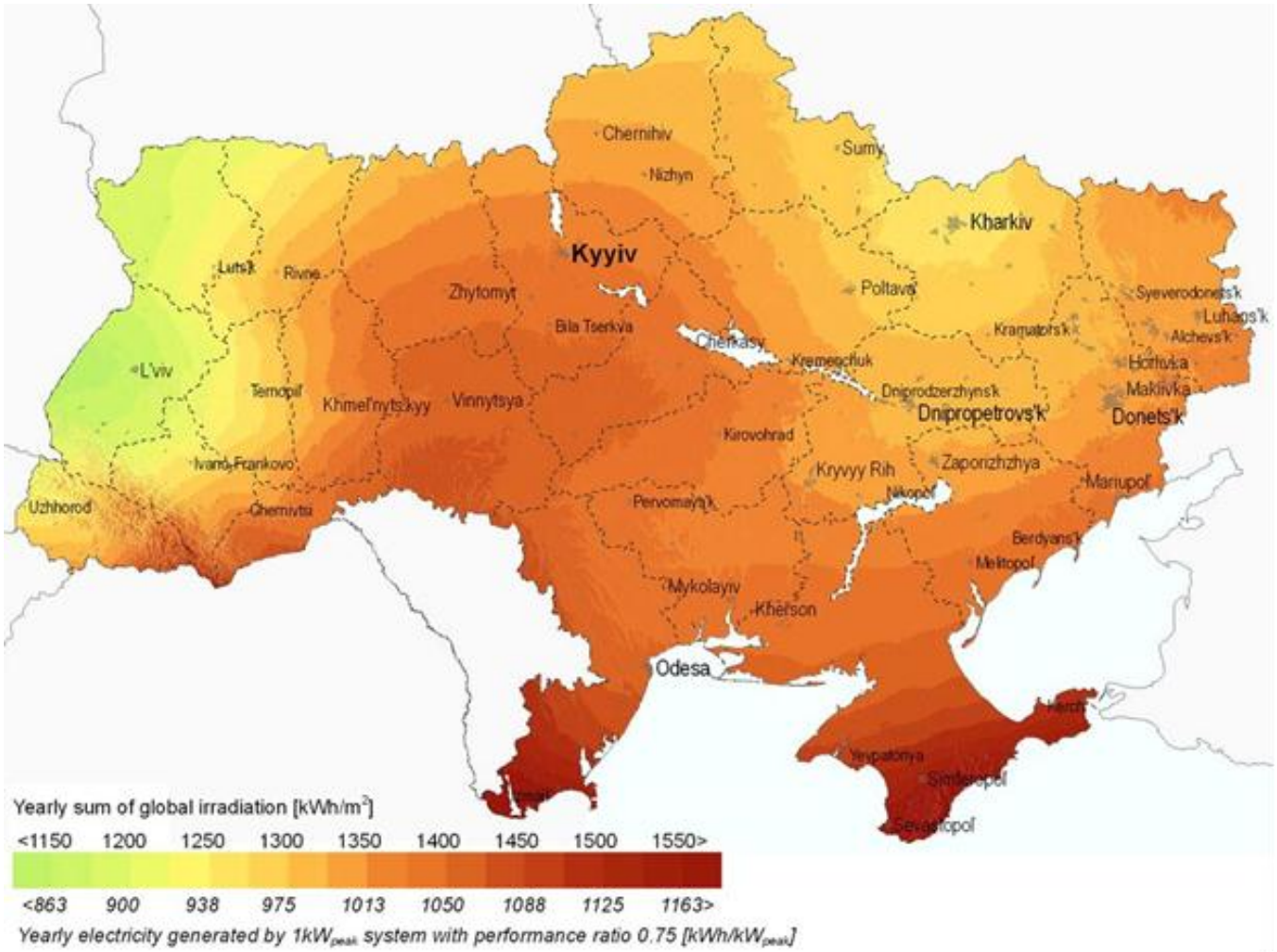
Сонячні колектори
(лекція)

Сонце

- Головне джерело енергії на Землі
- Середня потужність опромінення на рівні поверхні Землі – 1 кВт/м^2
- Річна кількість енергії, що отримує Земля від Сонця – 81 000·10^6 МВт·год (54 000·10^6 МВт·год – океан 27 000·10^6 МВт·год – континенти)
- Річна кількість енергії, що споживає людство – 10·10^6 МВт·год
- Технічно досяжний потенціал освоєння сонячної енергетики – 12·10^6 МВт·год

Геліоенергетика потенційно спроможна повністю забезпечити людство енергією та відмовитися від викопних видів палива

Карта сонячної інсоляції України



Середній рівень сонячної радіації кВт·год/(м^2·день)

Регіон	Місяць												Сер.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Вінниця	1,07	1,89	2,94	3,92	5,19	5,30	5,16	4,68	3,21	1,97	1,10	0,90	**3,11**
Дніпро	1,21	1,99	2,98	4,05	5,55	5,57	5,70	5,08	3,66	2,27	1,20	0,96	**3,36**
Донецьк	1,21	1,99	2,94	4,04	5,48	5,55	5,66	5,09	3,67	2,24	1,23	0,96	**3,34**
Ужгород	1,13	1,91	3,01	4,03	5,01	5,31	5,25	4,82	3,33	2,02	1,19	0,88	**3,16**
Івано-Франківськ	1,19	1,93	2,84	3,68	4,54	4,75	4,76	4,40	3,06	2,00	1,20	0,94	**2,94**
Київ	1,07	1,87	2,95	3,96	5,25	5,22	5,25	4,67	3,12	1,94	1,02	0,86	**3,10**
Кропивницький	1,20	1,95	2,96	4,07	5,47	5,49	5,57	4,92	3,57	2,24	1,14	0,96	**3,30**
Луганськ	1,23	2,06	3,05	4,05	5,46	5,57	5,65	4,99	3,62	2,23	1,26	0,93	**3,34**
Львів	1,08	1,83	2,82	3,78	4,67	4,83	4,83	4,45	3,00	1,85	1,06	0,83	**2,92**
Миколаїв	1,25	2,10	3,07	4,38	5,65	5,85	6,03	5,34	3,93	2,52	1,36	1,04	**3,55**
Одеса	1,25	2,11	3,08	4,38	5,65	5,85	6,04	5,33	3,93	2,52	1,36	1,04	**3,55**
Тернопіль	1,09	1,86	2,85	3,85	4,84	5,00	4,93	4,51	3,08	1,91	1,09	0,85	**2,99**
Харків	1,19	2,02	3,05	3,92	5,38	5,46	5,56	4,88	3,49	2,10	1,19	0,9	**3,26**
Херсон	1,30	2,13	3,08	4,36	5,68	5,76	6,00	5,29	4,00	2,57	1,36	1,04	**3,55**
Хмельницький	1,09	1,86	2,87	3,85	5,08	5,21	5,04	4,58	3,14	1,98	1,10	0,87	**3,06**
Черкаси	1,15	1,91	2,94	3,99	5,44	5,46	5,54	4,87	3,40	2,13	1,09	0,91	**3,24**
Чернігів	0,99	1,80	2,92	3,96	5,17	5,19	5,12	4,54	3,00	1,86	0,98	0,75	**3,03**
Чернівці	1,19	1,93	2,84	3,68	4,54	4,75	4,76	4,40	3,06	2,00	1,20	0,94	**2,94**

Напрями використання сонячної енергетики в Україні

- **Перетворення в низькопотенційну теплову енергію для гарячого водопостачання** об'єктів, комунально-побутового і технологічного теплопостачання, потреб сільського господарства) з коефіцієнтом корисної дії 45…60% (без попередньої концентрації потоку сонячної радіації) або 80…85% (з використанням концентраторів)

- **Перетворення в електричну енергію** за допомогою фотоперетворювачів з коефіцієнтом корисної дії 10…15%.

Оптимально підібране обладнання може зменшити річне використання енергії для підігрівання води на 50…60 % та електричної енергії на 50…70%.

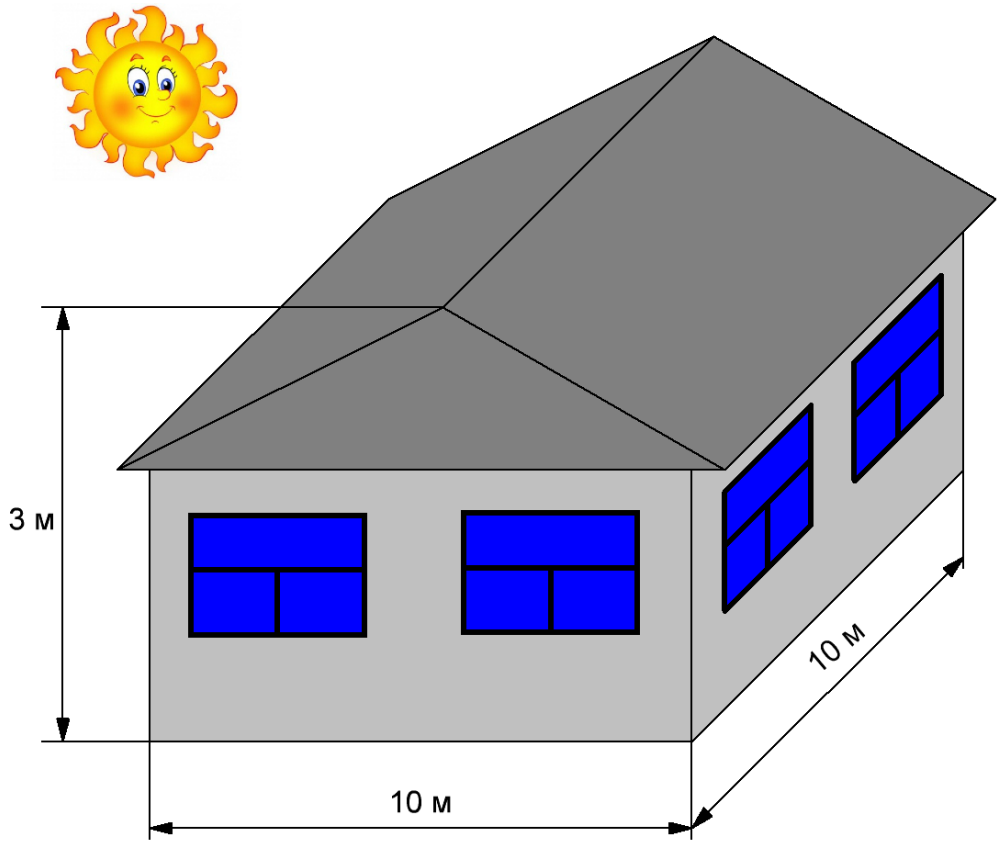
У період з квітня по вересень правильно встановлена геліосистема може зменшити витрат тепла та енергії на 95 %!

Основні напрями використання сонячної енергії

Сонячні колектори – перетворюють сонячну енергію на теплову

Фотоелементи – перетворюють сонячну енергію на електричну

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

Найпростіший сонячний колектор

Ємність з водою (бажано чорного кольору), що знаходиться під сонячними променями, може влітку підігріти воду до температури 50…60 °С

Відкритий сонячний колектор

- Найпростіший і найдешевший тип колектора

- Використовуються для нагрівання води у літніх басейнах та застосовуються у країнах з теплим кліматом і великою кількістю ясних сонячних днів

Відкритий сонячний колектор

Переваги

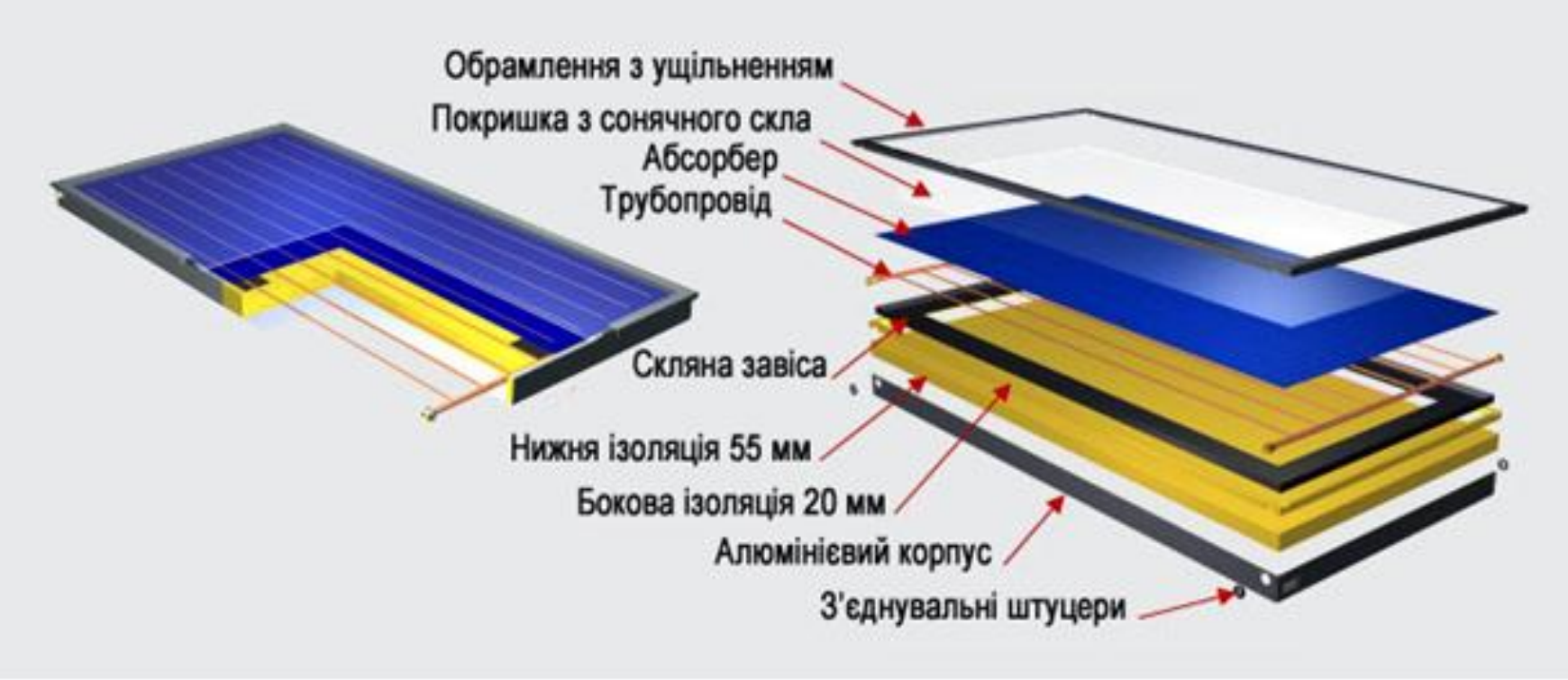
- Простота
- Низька вартість
- Можливість зробити власноруч із доступних матеріалів

Недоліки

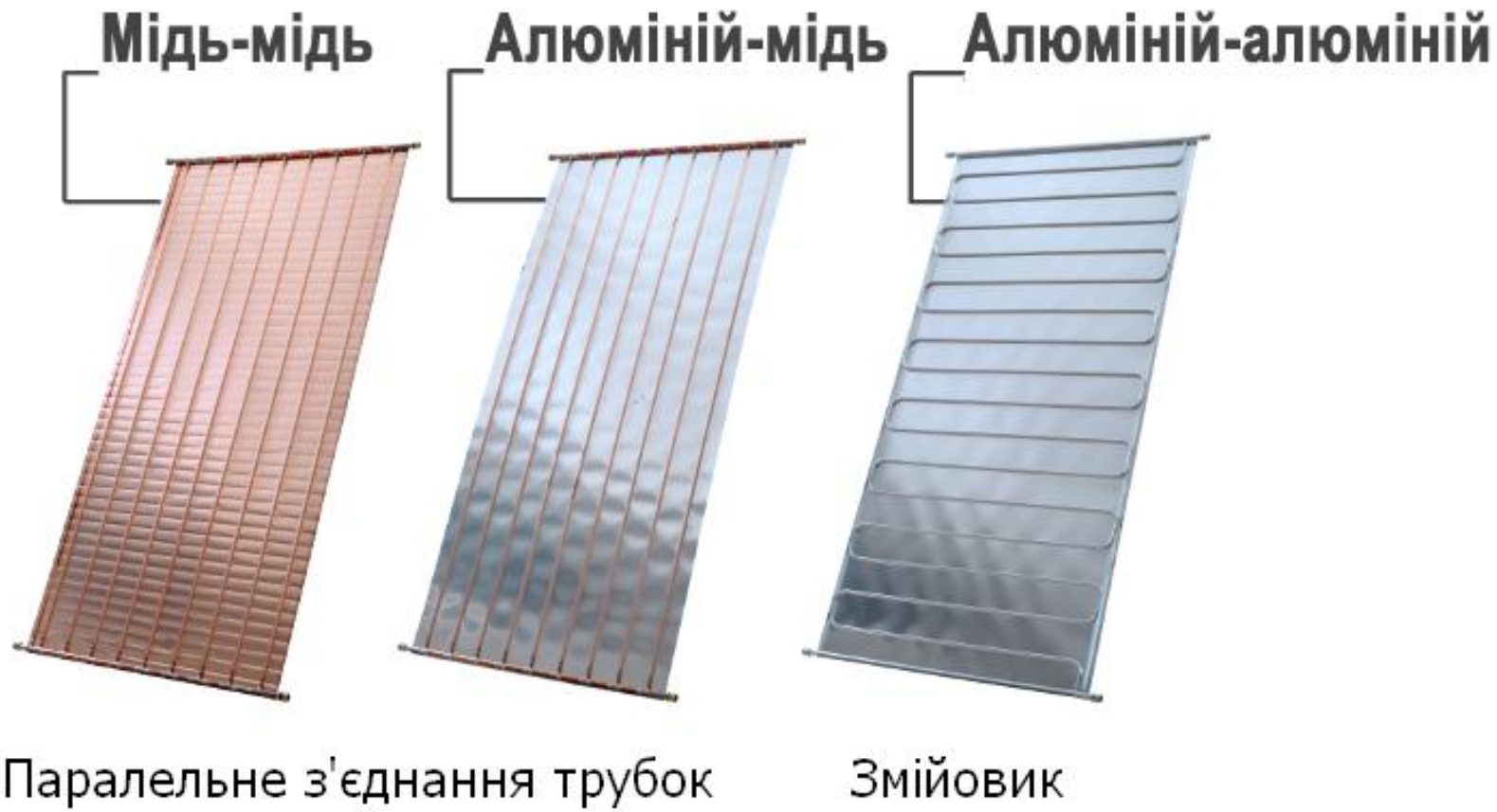
- Низька ефективність
- Невеликий термін експлуатації (залежить від типів використаних матеріалів)

Відсутність теплоізолятора робить відкриті сонячні колектори непридатними для використання при температурі повітря менше 20 °С

Плоский сонячний колектор



Способи з’єднання трубок абсорбера



Плоский сонячний колектор

Переваги

- Простота
- Низька вартість
- Можливість зробити власноруч із доступних матеріалів
- Можливість роботи цілий рік

Недоліки

- Не сама висока ефективність

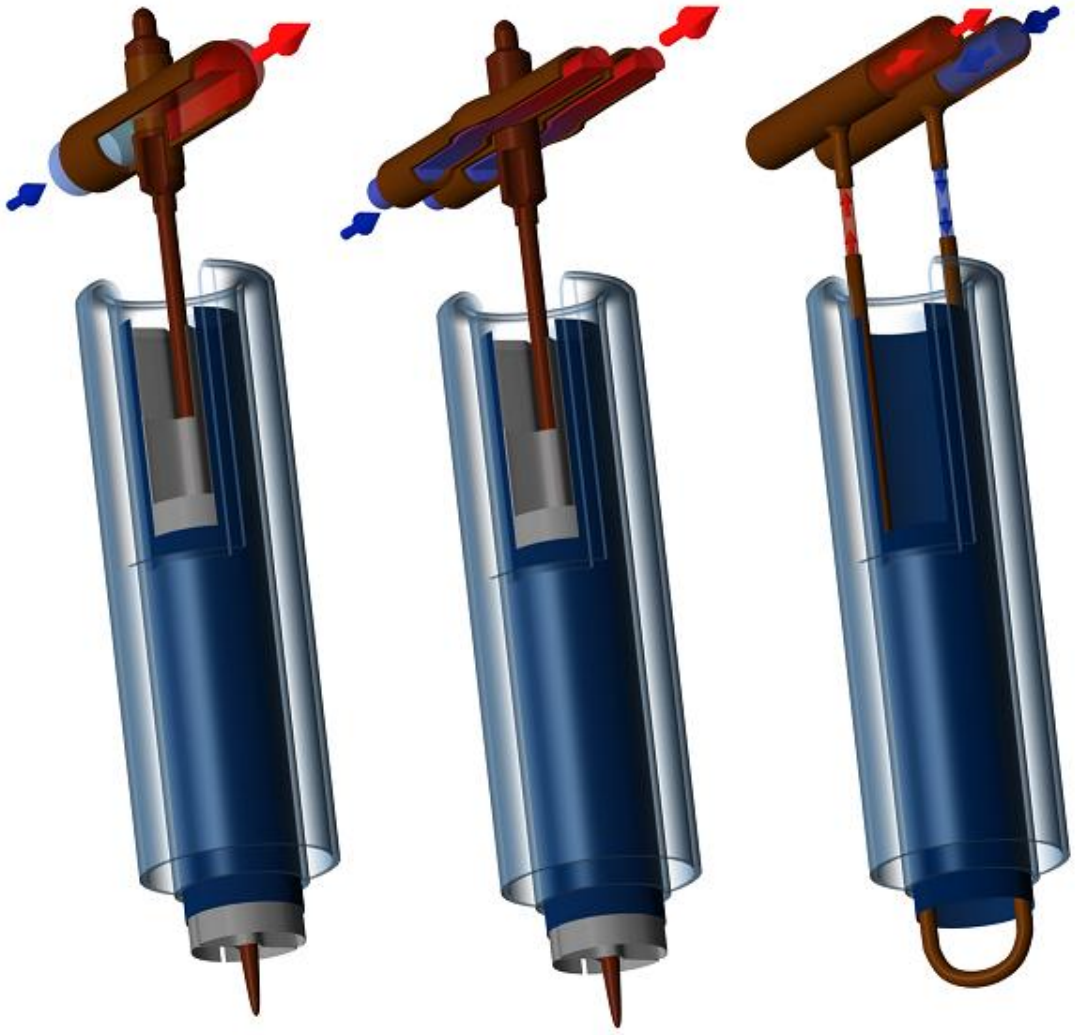
За допомогою плоских сонячних колекторів можна забезпечувати потреби у гарячій воді майже цілорічно

Саморобний плоский сонячний колектор

Плоскі сонячні колектори на даху будівлі

Вакуумний сонячний колектор

Види трубок сонячних колекторів



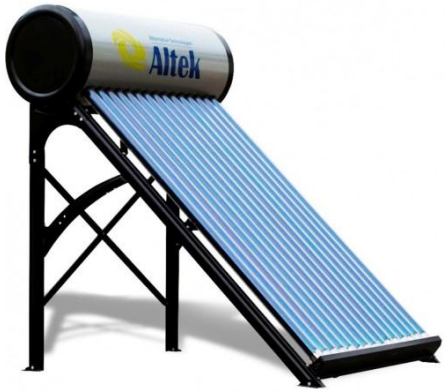
Вакуумний сонячний колектор

Переваги

- Висока ефективність
- Можливість роботи цілий рік

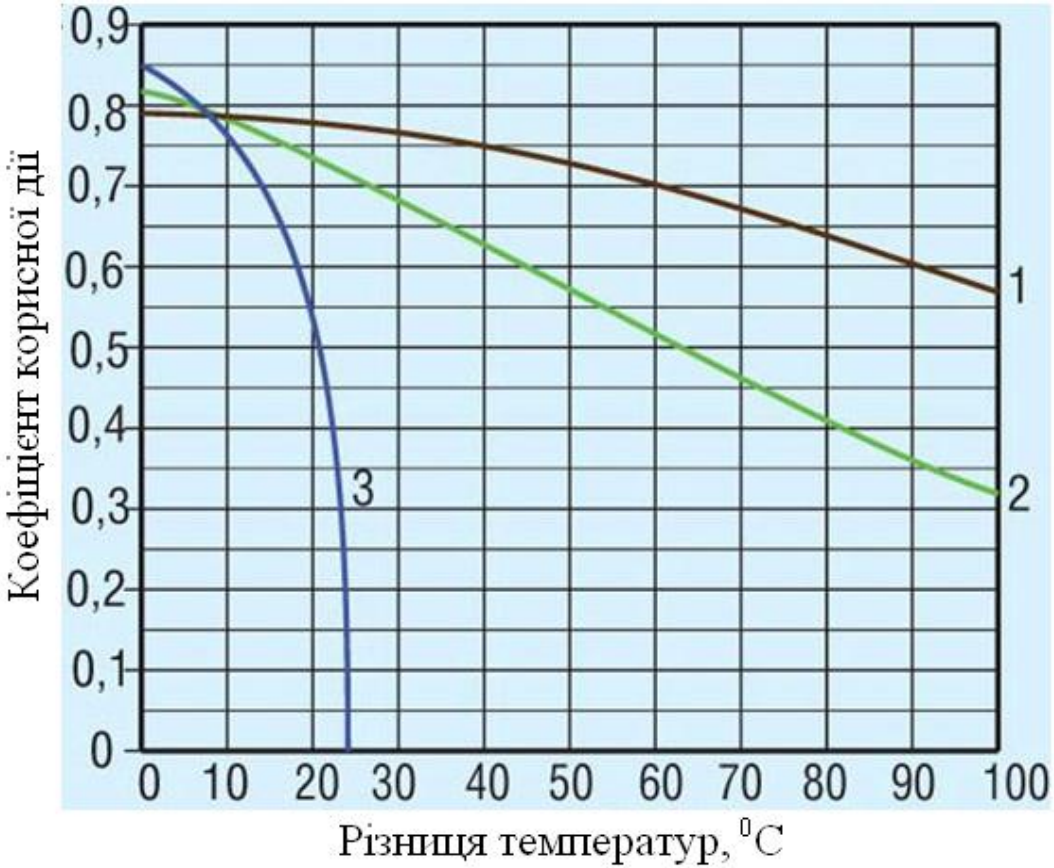
Недоліки

- Висока вартість



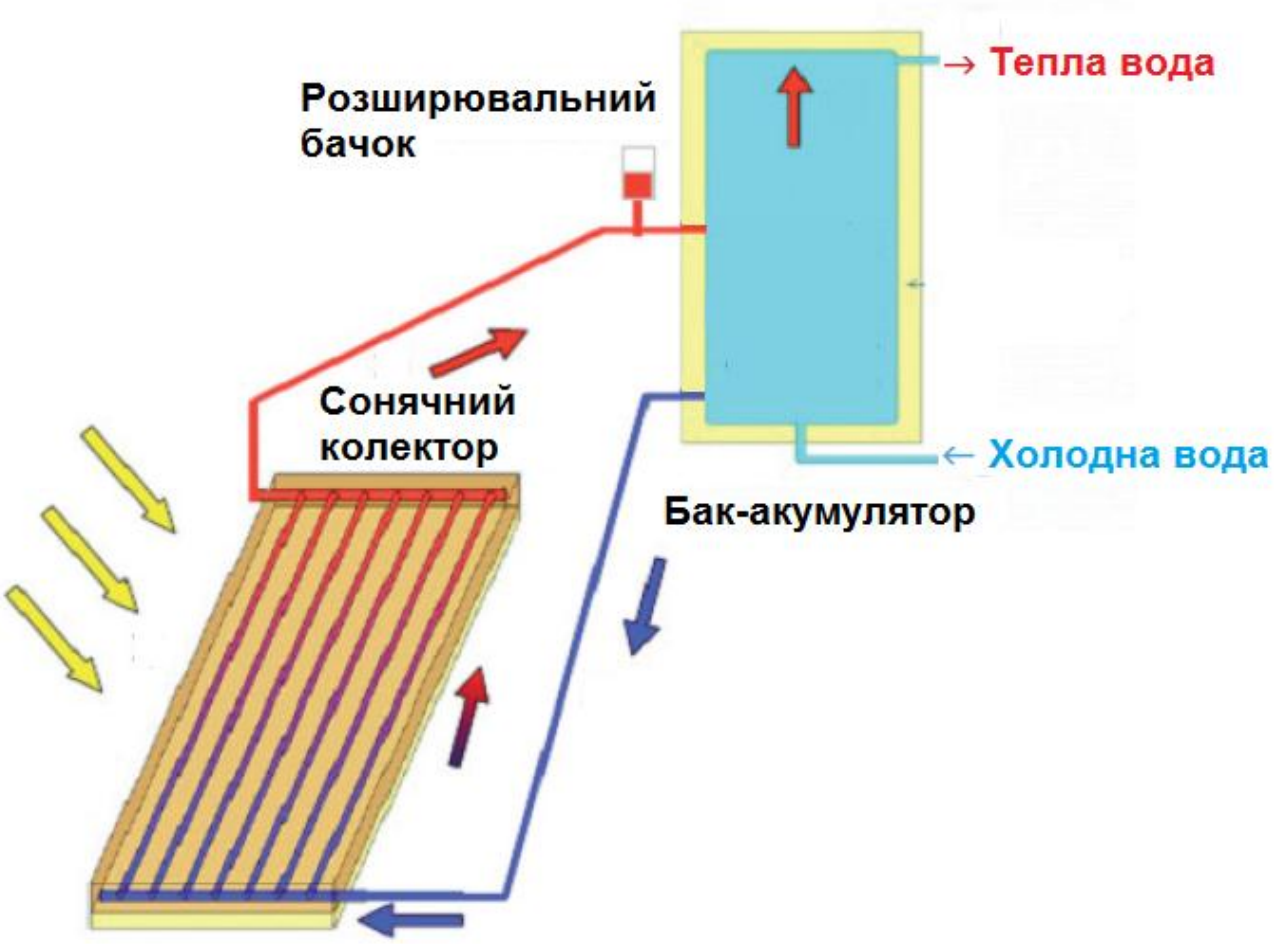
За допомогою вакуумних сонячних колекторів можна забезпечувати потреби у гарячій воді майже цілорічно

Залежність ККД сонячних колекторів від різниці температур

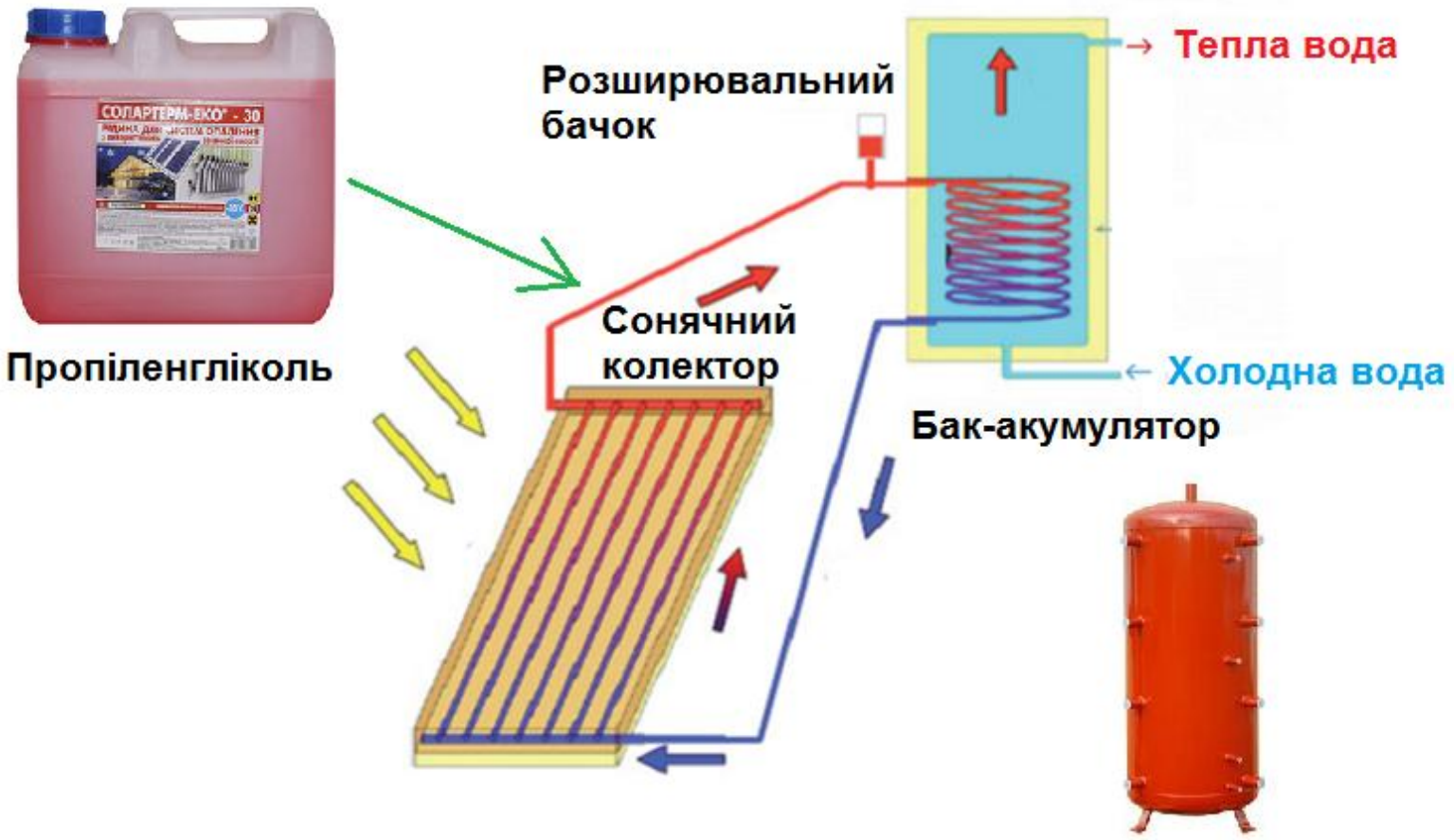


1 – вакуумний, 2 – плоский, 3 – відкритий

Одноконтурна система гарячого водопостачання із використанням сонячних колекторів



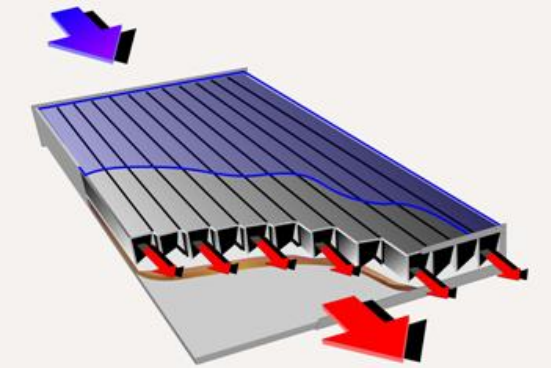
Двоконтурна система гарячого водопостачання із використанням сонячних колекторів

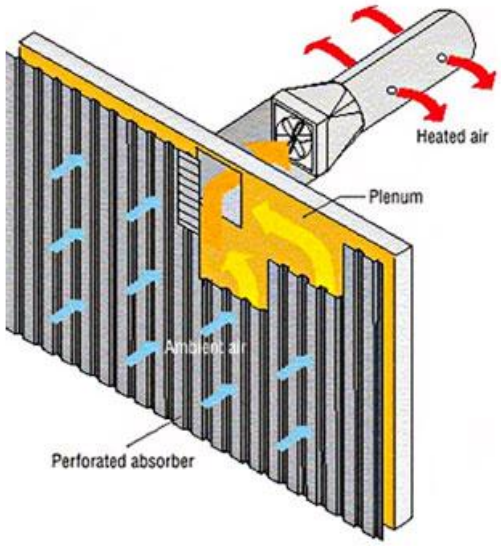


Система опалення із використанням сонячних колекторів

Комбінована система опалення та гарячого водопостачання

Повітряний сонячний колектор

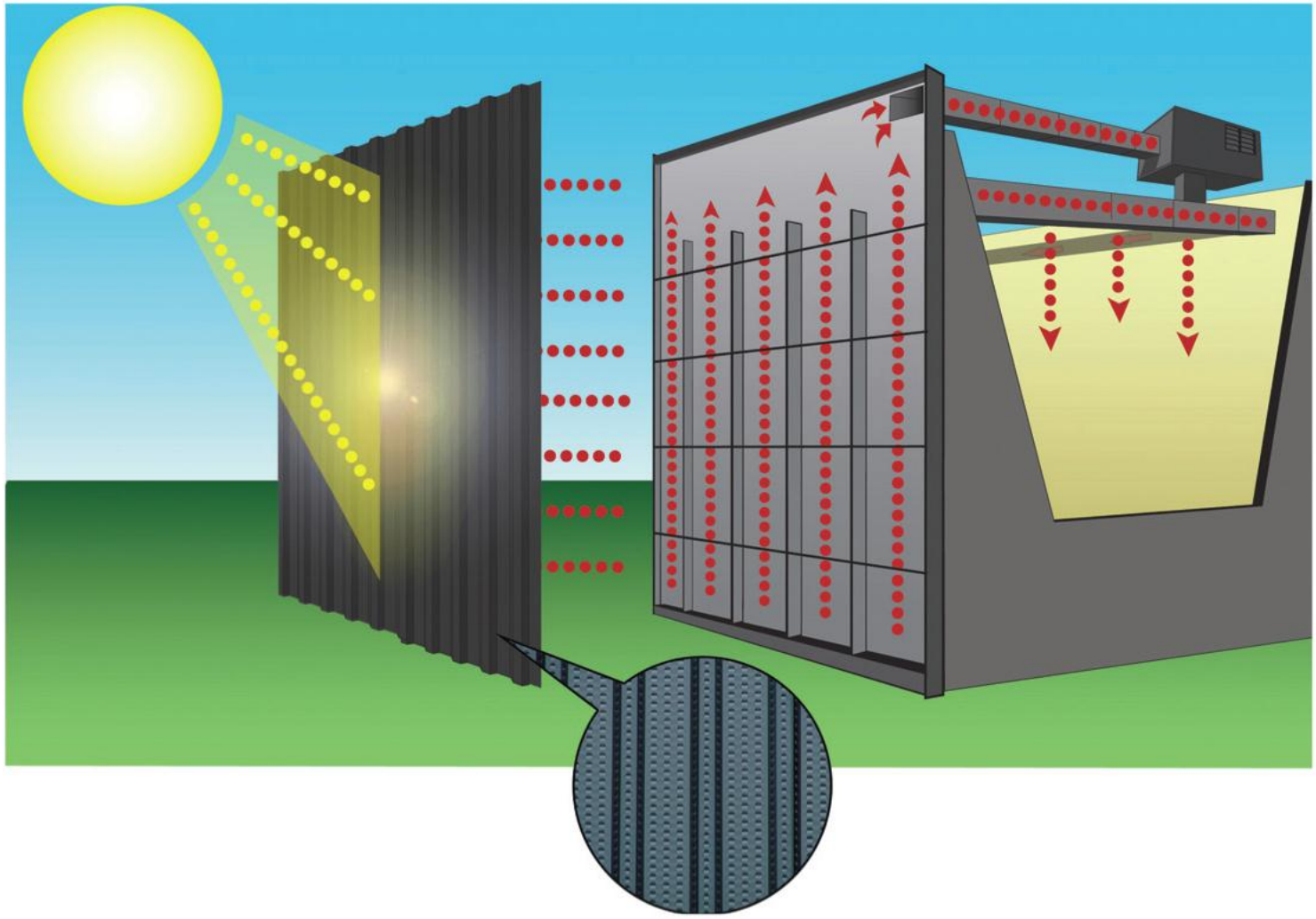




- Проста конструкція
- Проста інтеграція у будівлю
- Можлива комбінація із системою вентиляції
- Можна використовувати існуючі будівельні матеріали (наприклад, шифер або металопрофіль)

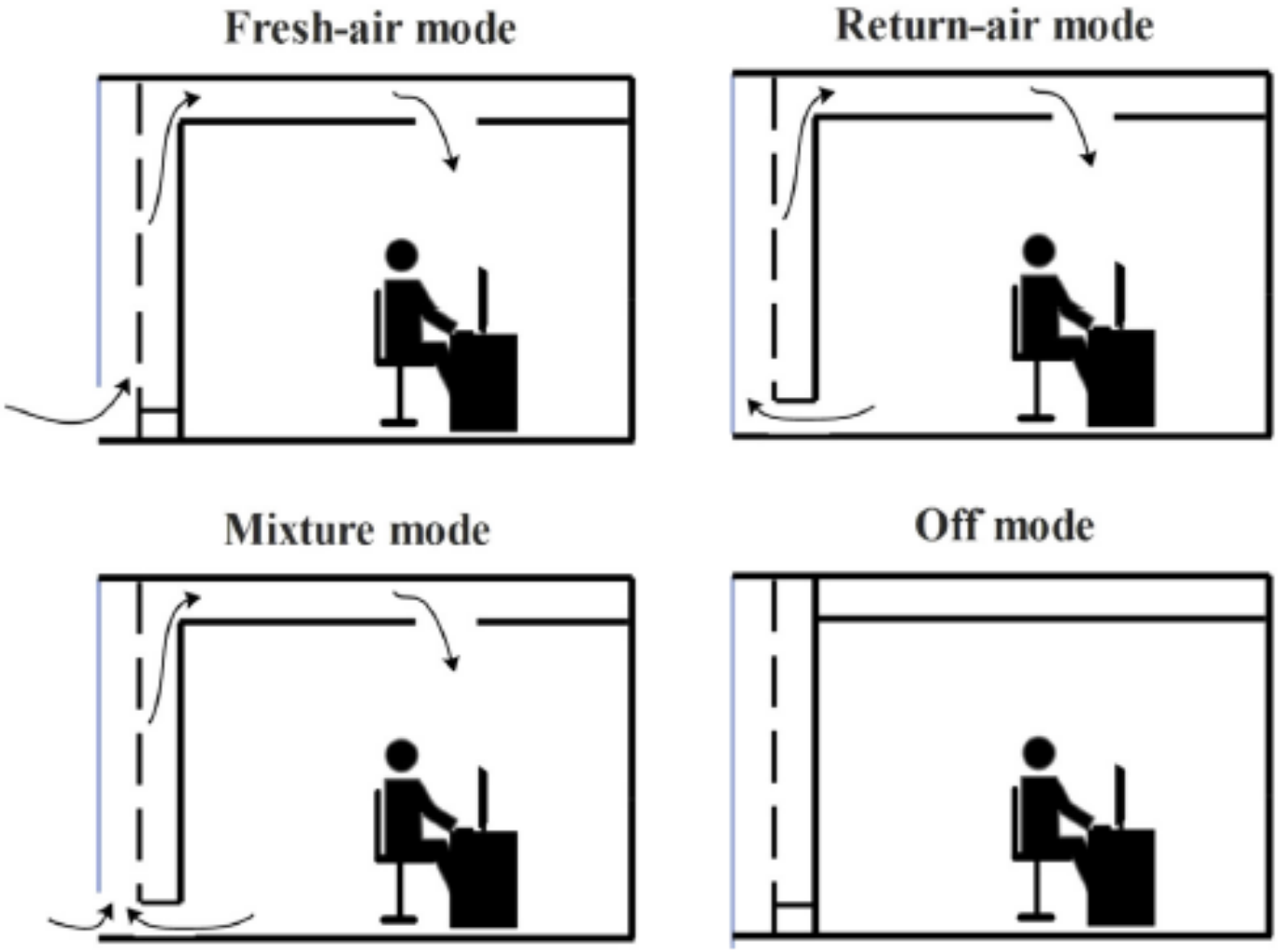
- **Можна зробити власноруч із доступних матеріалів**

Принцип роботи повітряного сонячного колектора



Повітряний сонячний колектор

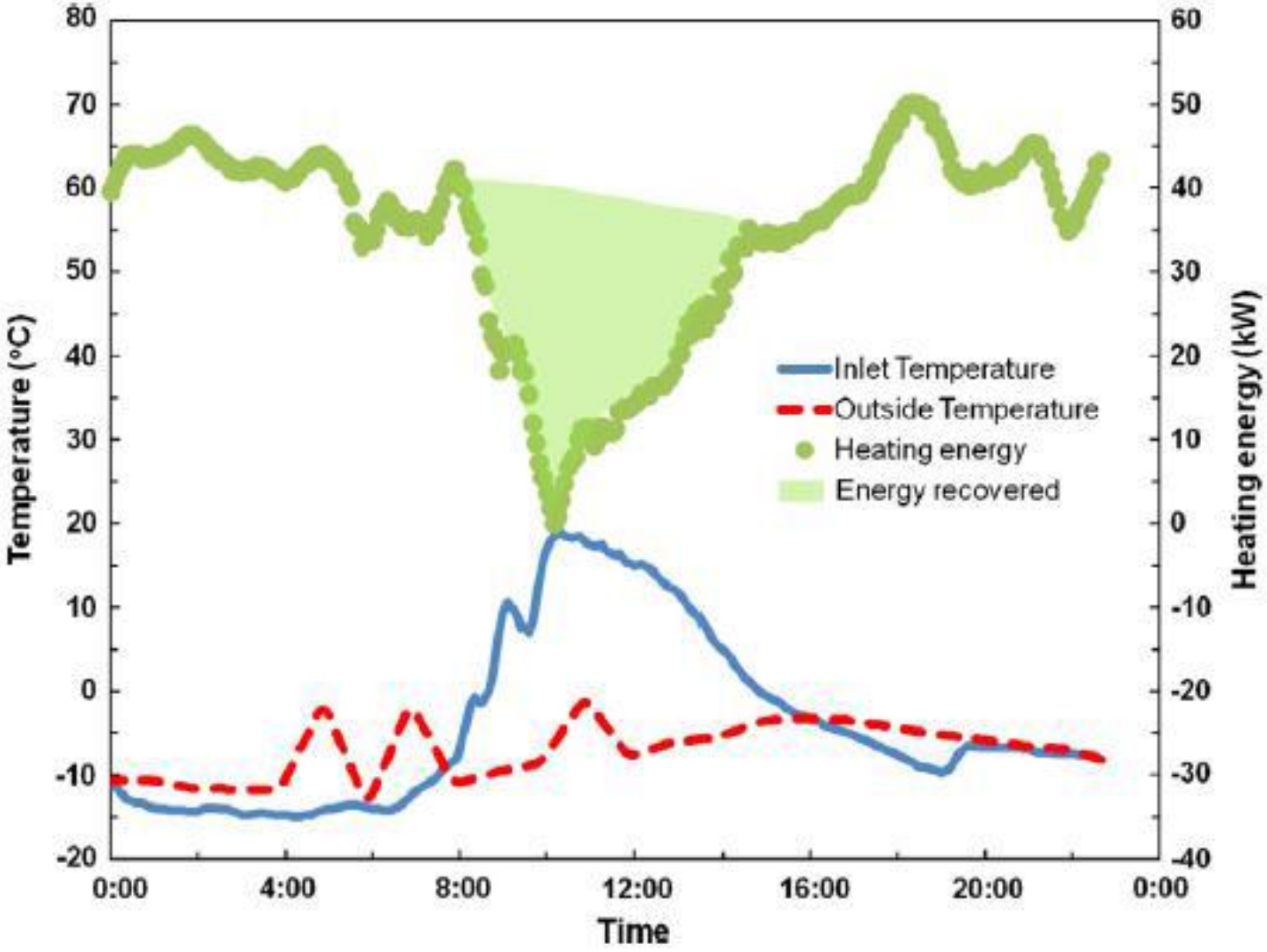
Різні варіанти використання повітряних сонячних колекторів



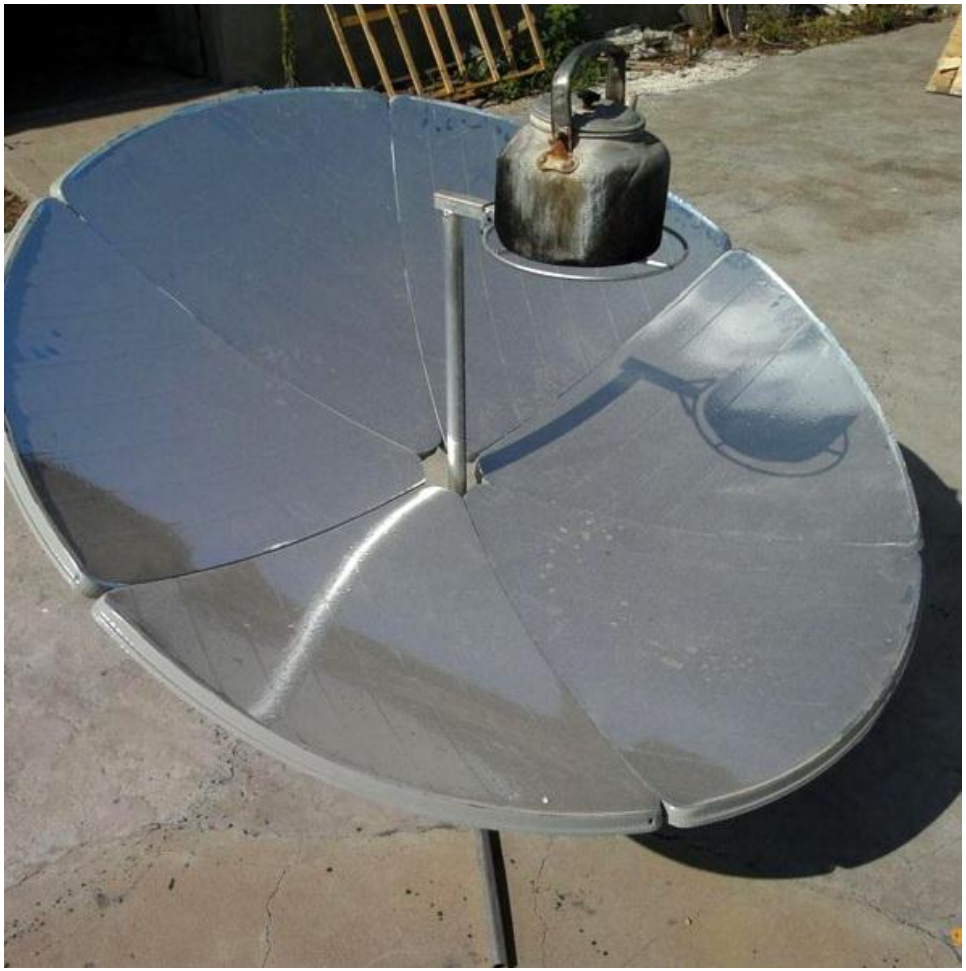
Повітряний сонячний колектор із пластикових пляшок

Повітряний сонячний колектор із пивних банок

Результати досліджень повітряних сонячних колекторів

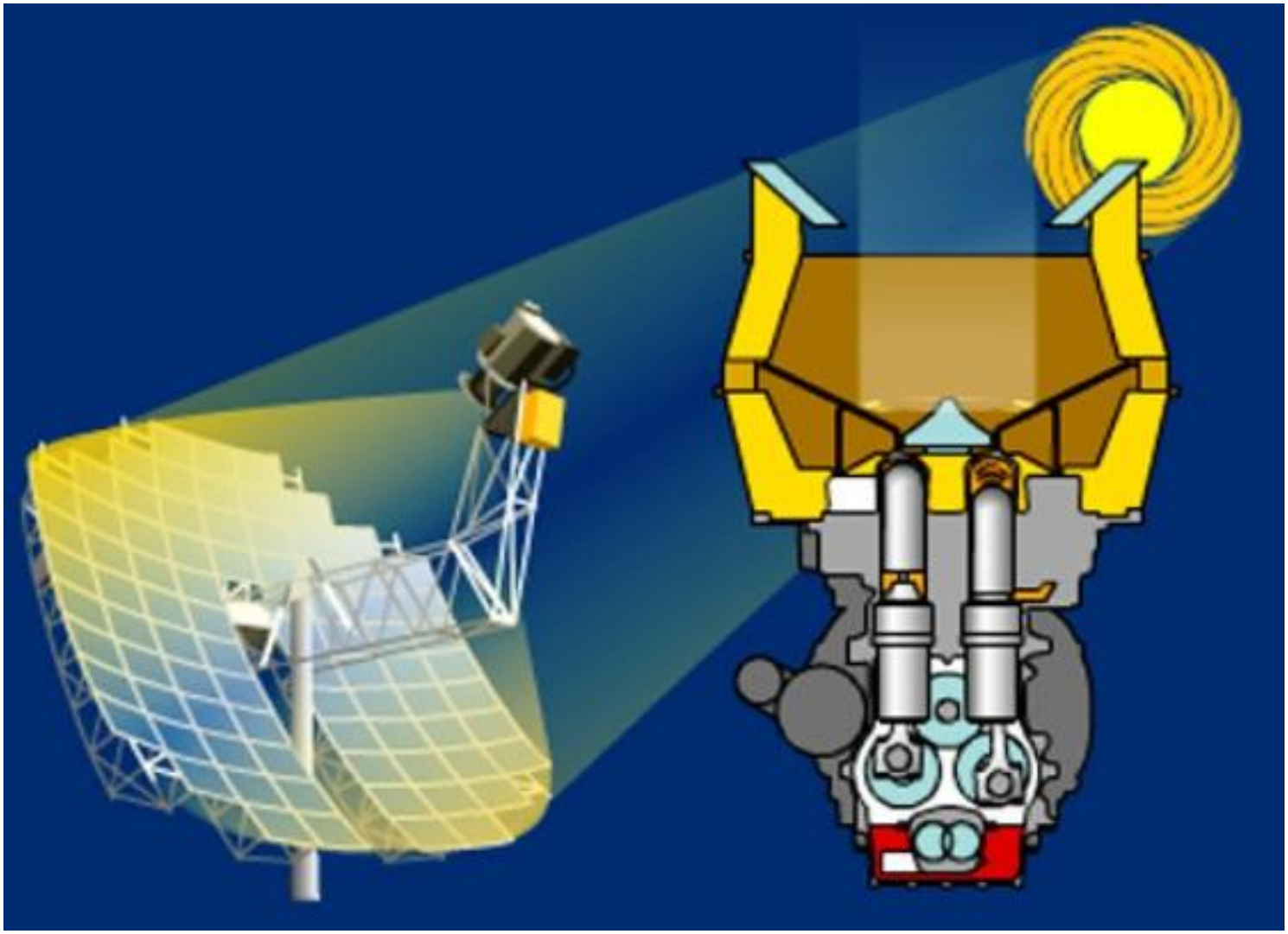


Сонячні концентратори

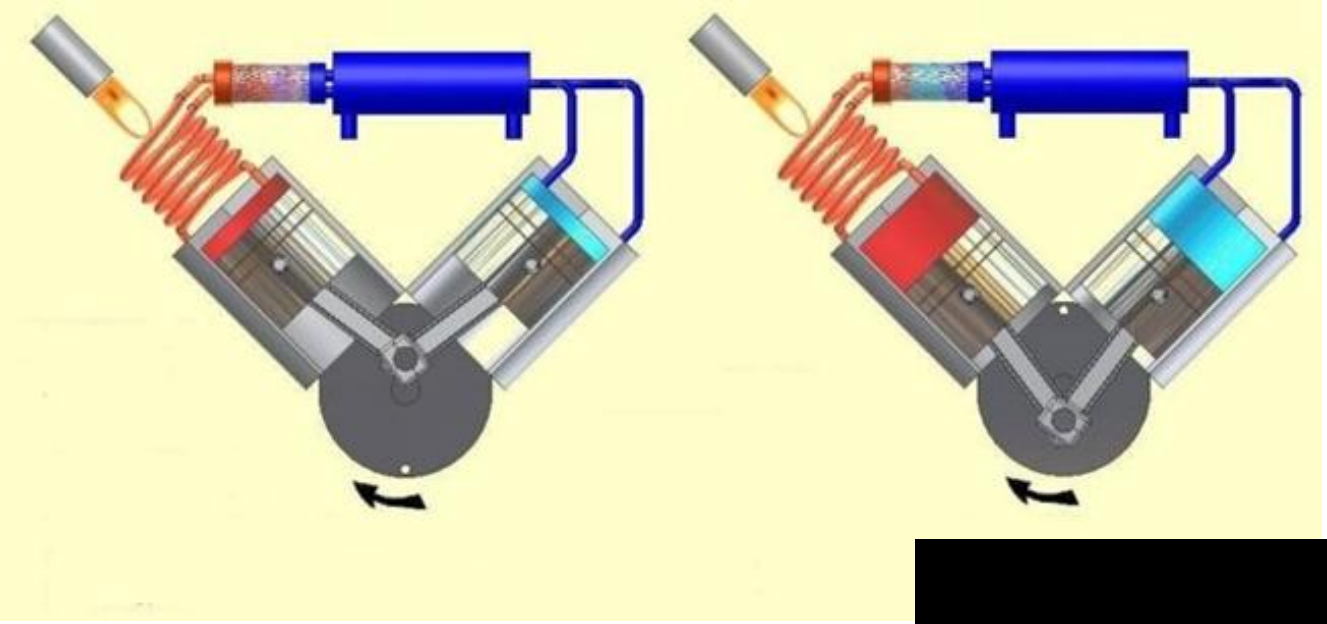


Сонячні концентратори

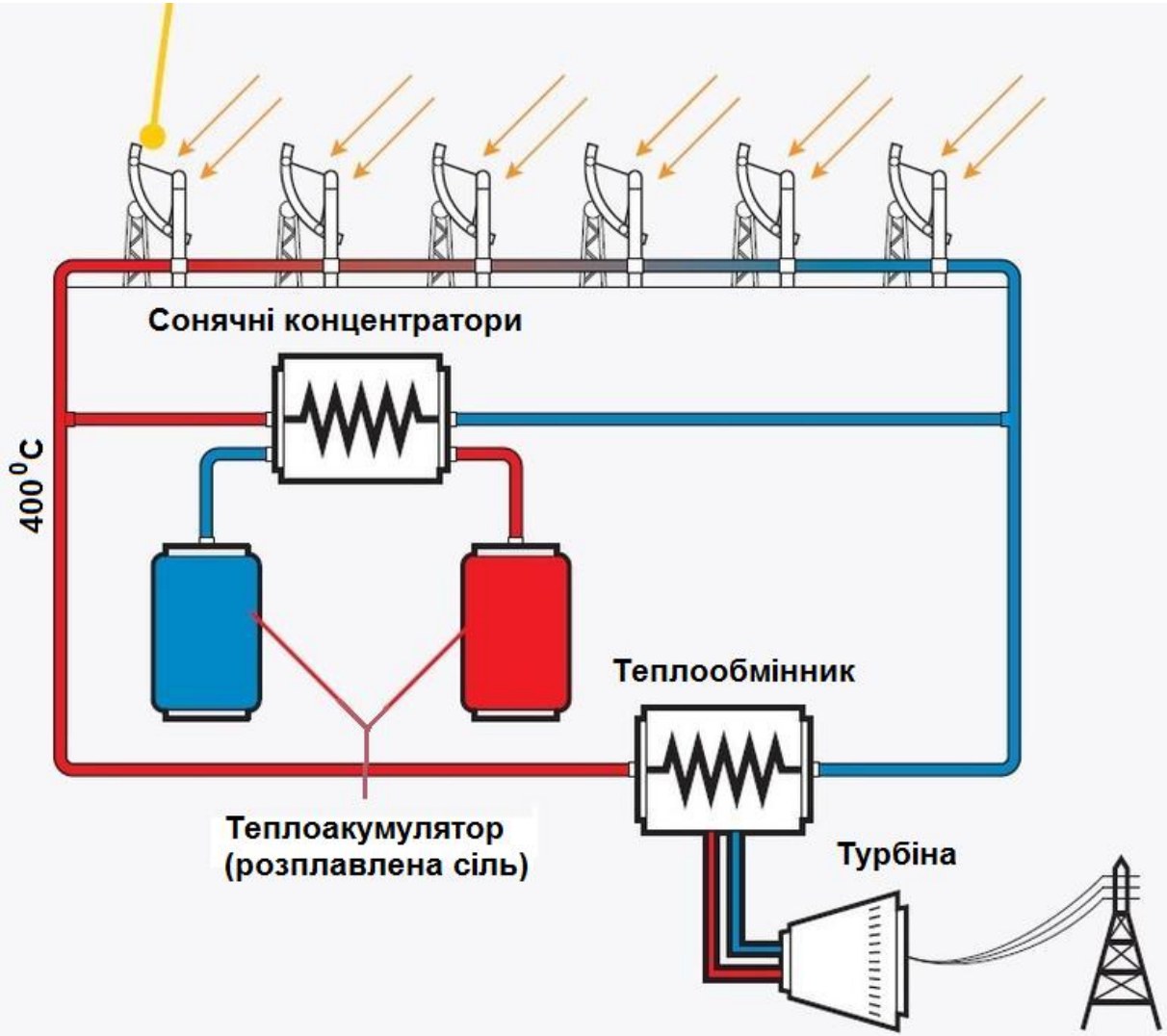
Сонячна електростанція потужністю 25 кВт (діаметр дзеркала – 13 м)

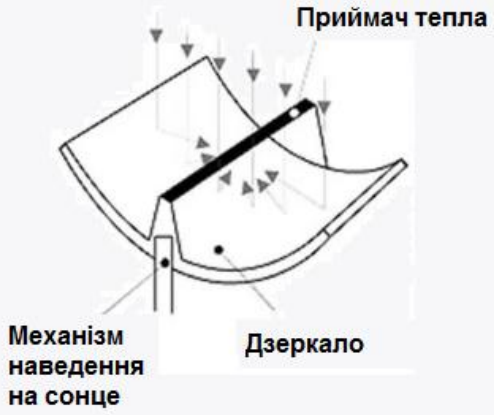


Двигун Стірлінга

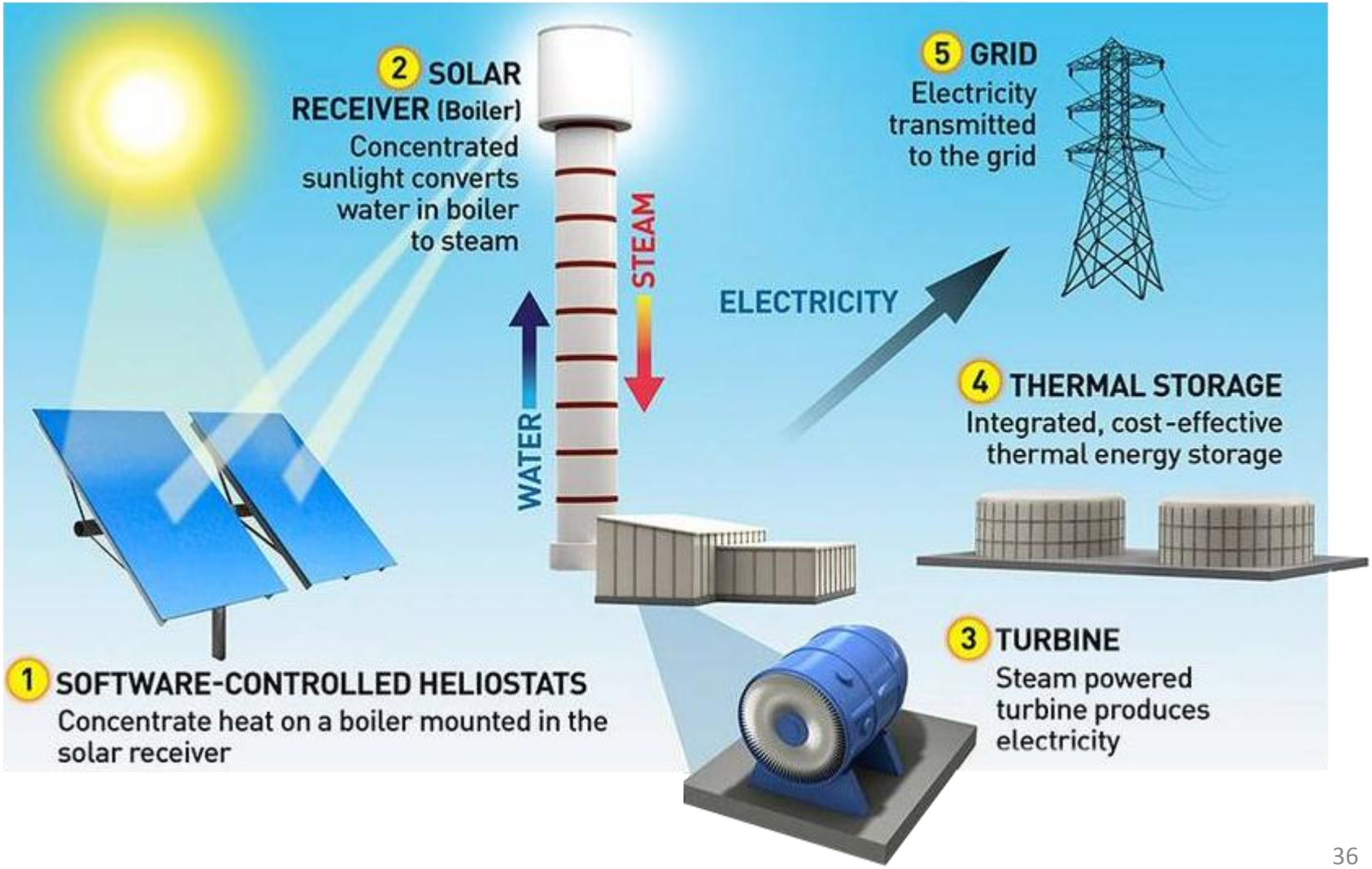


Сонячна електростанція



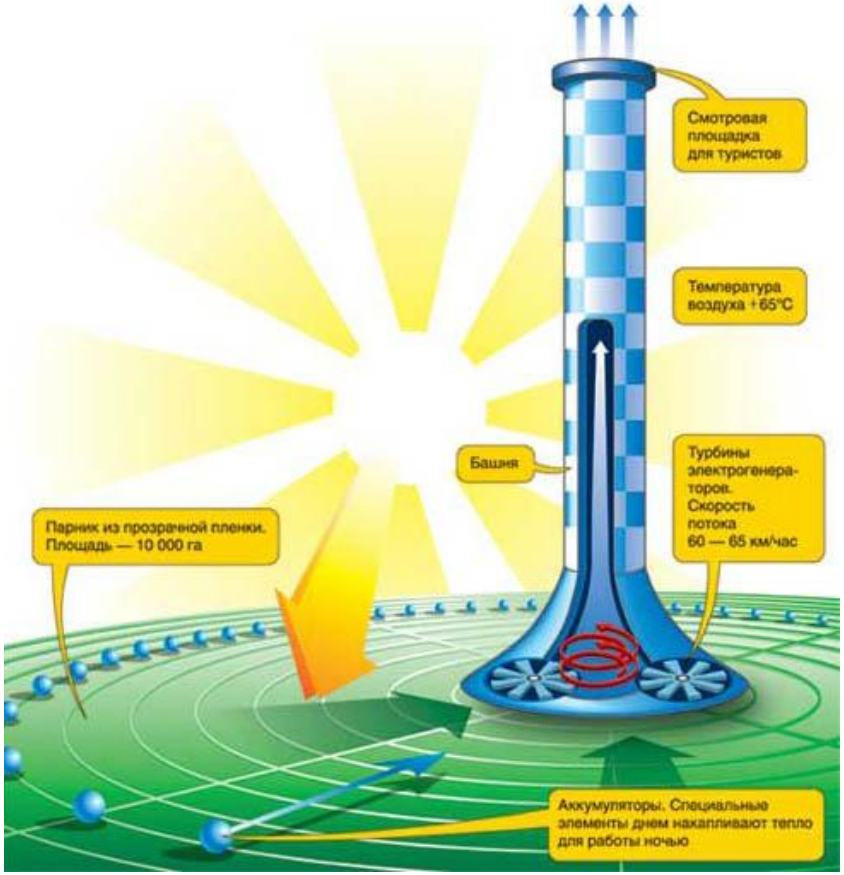


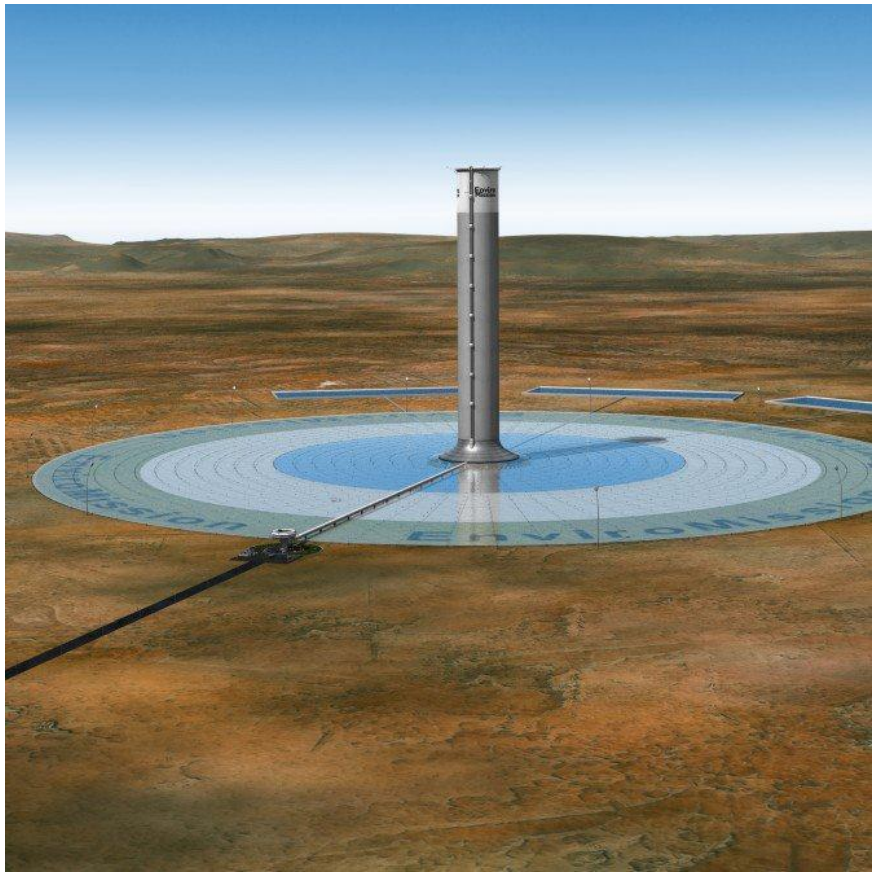
Сонячні башти



Сонячні башти

Сонячна башта





Висновки

- Сонячна енергетика має великий енергетичний потенціал

- На сьогоднішній день сонячна енергетика находиться у стадії бурхливого розвитку

Дякую за увагу!

О.П. Русу

2020 р.