

ЕНЕРГІЯ СОНЦЯ

Для досягнення вказаного потенціалу необхідна дуже велика площа – близько 130 км². У середньому міста України обласного значення (Луцьк, Рівне, Тернопіль, Суми, Чернівці, Чернігів тощо) розташовані на території від 50 до 100 квадратних кілометрів⁶.

Станом на 1 січня 2016 року в Україні за «зеленим» тарифом на виробництво електричної енергії працюють 112 об'єктів сонячної енергетики встановленою потужністю 838,83 МВт. У 2015 році з їх використанням вироблено понад 475,1 млн кВт·год електроенергії.

Загальна потужність сонячних установок приватних домогосподарств, що працюють за «зеленим» тарифом, станом на 1 січня 2016 року становить 2,6 МВт. У 2015 році ними вироблено 410 268 кВт·год електричної енергії, що в 11 разів більше порівняно з 2014 роком.

Переваги та недоліки використання енергії сонця

Використання енергії сонця має як переваги, так і недоліки. Вони наведені нижче:

Переваги	Недоліки
Доступність.	Сезонна та добова нерівномірність, залежність продуктивності від зміни погодних умов, як наслідок, необхідність акумуляції енергії.
Екологічність (повна відсутність шкідливих відходів).	Труднощі експлуатації (необхідність періодичного очищення скляної поверхні від бруду).
Невичерпність.	Складність утилізації фотоелементів, що містять отруйні речовини (наприклад, свинець, кадмій, талій, арсен та ін).
Можливість заміщення викопного палива на 40...70% (з огляду на техніко-економічні розрахунки).	Існує імовірність того, що повсюдне впровадження сонячної енергетики може змінити характеристику розсіювальної здатності земної поверхні і привести до зміни клімату.
	Потужні сонячні станції потребують виділення великих земельних ділянок (сонячна електростанція потужністю 1 МВт орієнтовно займає площу 1,5 га).

Ускладнює процес упровадження сонячних систем також їхня доволі висока вартість. Питомі капіталовкладення для встановлення фотоелектричних батарей із додатковим обладнанням становлять \$1,2...1,5 тис./кВт; для встановлення сонячних колекторів із додатковим обладнанням – \$0,4...1,2 тис./кВт.

Отже, розвиток сонячної енергетики сприятиме підвищенню енергетичної та економічної незалежності нашої країни, зменшить залежність від імпорту традиційних енергоресурсів, сприятиме збереженню довкілля. Ефективне використання енергії сонця можливе у випадках, коли малодоступність інших джерел енергії поєднується з достатньою кількістю сонячного випромінювання.

Сонячна енергія вважається найбільш ємними доступним із відновлюваних енергоджерел. У її використанні накопичений, мабуть, найбільш значний історичний досвід. Однак, проблеми з утилізацією сонячної енергії і розмаїтість практичних способів її використання породжують нові економіко-організаційні й технологічні рішення в цій галузі енергетики.

Щільність сонячного потоку в космосі дорівнює приблизно 1,35 кВт/м². На Землю потрапляє частина цієї енергії – близько 1·10¹⁸ кВт год (86·10¹² т н.е.¹) на рік. Це майже в 10 000 разів більше світового споживання енергії на рік і приблизно у 100 разів більше енергії, що міститься в усіх розвіданих горючих копалинах на Землі.

По всій території України (рис.1) спостерігається поступове збільшення середньорічної кількості сумарної сонячної радіації, що надходить на 1 м² поверхні, від 1 070 кВт·год/м² у північних регіонах до 1 400 кВт·год/м² в Автономній Республіці Крим.



Рис. 1. Річні надходження сумарної сонячної радіації на горизонтальну поверхню в різних кліматичних зонах України

Ці значення зіставні з даними для середньої частини Європи, де застосування сонячної енергії для отримання тепла доволі поширене.

На підставі цього можна вважати, що і Україна має достатні передумови для широкого впровадження сонячної енергетики за такими напрямками:

- безпосереднє перетворення енергії сонця на теплову енергію;
- виробництво електроенергії за допомогою фотоелектричних перетворювачів.

Виробництво теплової енергії

Для перетворення сонячного випромінювання на теплову енергію використовуються сонячні колектори. Сонячний колектор складається з абсорбера (алюміній або мідь), високоселективного скла та теплоізоляції. Абсорбер поглинає сонячне випромінювання і передає теплову енергію теплоносію, який використовується для опалення чи приготування гарячої води. Залежно від конструкції, сонячні колектори можуть бути плоскими або вакуумними (рис. 2).

У вакуумних колекторах вакуум виконує функцію теплоізолятора.

⁶ <http://thecity.com.ua/2015/11/24/zagalni-ploshhi-ukra%D1%97nskix-mist/>

¹ Т.н.е. (тонна нафтового еквіваленту) – тонна умовного палива з теплою згорання 10 тис. ккал/кг, умовне паливо – паливо з теплою згорання 7 тис. ккал/кг.

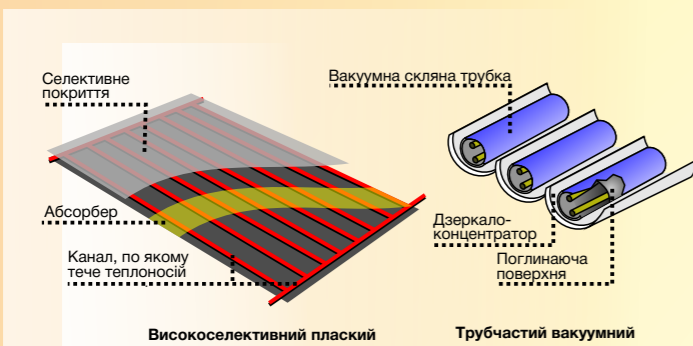


Рис. 2. Типи сонячних колекторів

Сонячний колектор характеризується коефіцієнтом корисної дії (ККД). ККД сучасних колекторів перебуває в межах 65...80%. Правильний вибір обладнання дозволить забезпечити річну потребу приватного будинку в гарячій воді не менше ніж на 60%. Використання сонячних колекторів для опалення (рис. 3) потребує техніко-економічного обґрунтування та застосування низькотемпературних систем опалення.

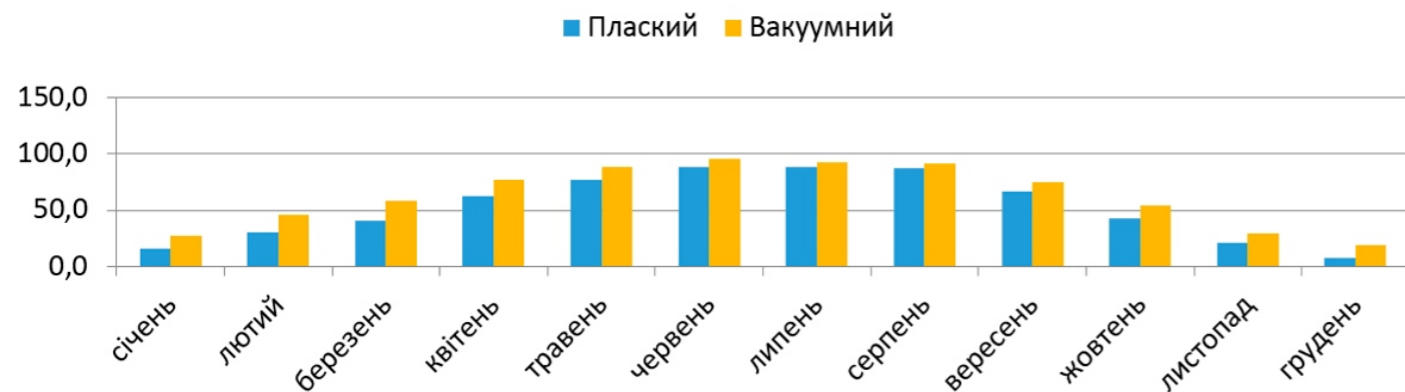


Рис. 3. Типове виробництво теплової енергії протягом року² сонячними колекторами (пласким та вакуумним) корисною площею 1м² (для м. Києва), кВт·год

Виробництво електричної енергії

Для перетворення сонячного випромінювання на електричну енергію використовують сонячні фотоелектричні системи. Принцип їхньої роботи базується на фотоелектричному ефекті, який виникає у напівпровідниках під дією сонячного випромінювання. Для виробництва фотоелементів використовують здебільшого кремій із додаванням домішок (рис. 4). ККД сучасних фотобатарей знаходиться в межах 13...15%.

Сонячні електричні станції в теплу пору року можуть майже повністю забезпечити потреби приватного будинку в електричній енергії (рис.5).

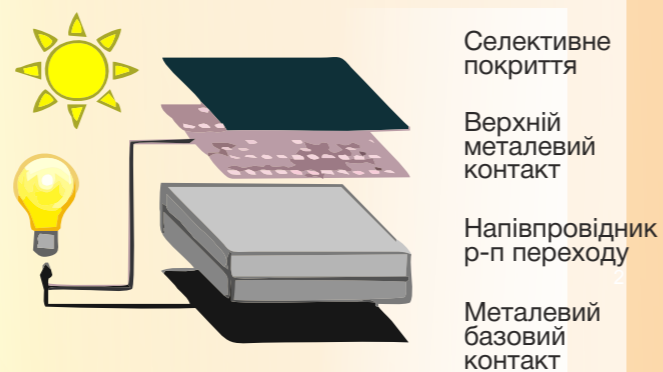


Рис. 4. Будова фотоелемента

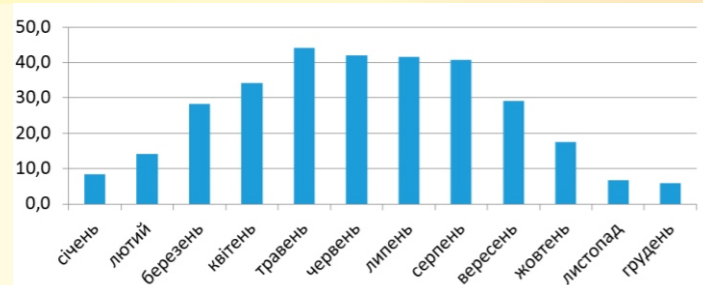


Рис. 5. Типове виробництво електричної енергії протягом року³ фотомодулем номінальною потужністю 250 Вт (для м. Києва), кВт·год

² Річне виробництво теплової енергії пласким та вакуумним колекторами становить 630 кВт·год та 750 кВт·год відповідно.

³ Річне виробництво електричної енергії \approx 300 кВт·год.

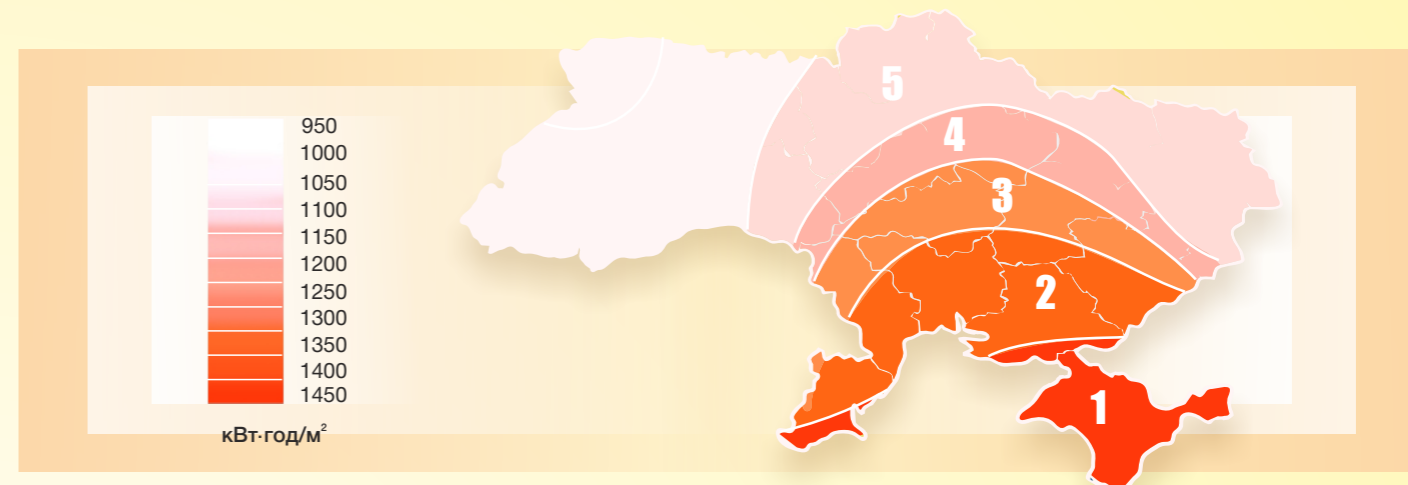


Рис. 6. Розподіл питомої сумарної сонячної радіації на території України протягом року

Потенціал сонячної енергії в Україні

Сонячні батареї та колектори працюють найбільш ефективно з травня по вересень у північних областях та з квітня по жовтень – у південних.

Розподіл питомої сумарної сонячної радіації на території України протягом року (рис.6) свідчить про нерівномірність цих надходжень. Тому для північно-західних регіонів (зони 4 і 5) можна рекомендувати застосування сонячних колекторів лише в системах гарячого водопостачання, тоді як південніше (зони 2 і 3) використовувати сонячну енергію можна і для підтримки системи опалення. Однак цей потенційний ареал може бути значно розширений із урахуванням новітніх розробок зі збільшення чутливості геліоприймальних пристроїв і можливості оптимізації їхнього застосування й розташування, тобто підвищення техніко-досяжного потенціалу сонячної енергії.

Техніко-досяжний потенціал сонячної енергії – це величина середньої багаторічної сумарної енергії, яка може бути отримана в регіоні від сонячного випромінювання та перетворена на корисну енергію за сучасного рівня розвитку науки й техніки та за дотримання екологічних норм. Див. таблицю⁴ нижче.

Техніко-досяжний потенціал використання сонячної енергії для виробництва електричної енергії на території України	Техніко-досяжний потенціал використання сонячної енергії для виробництва теплової енергії на території України	Загальний техніко-досяжний потенціал використання сонячної енергії на території України
29,5 · 10 ⁵ т н.е./рік	12,5 · 10 ⁵ т н.е./рік	42 · 10 ⁵ т н.е./рік ⁵
34,31 млрд кВт·год	14,54 млрд кВт·год	48,85 млрд кВт·год
\approx 3,5 млрд м ³ природного газу	\approx 1,5 млрд м ³ природного газу	\approx 5,0 млрд м ³ природного газу
\approx 4,2 млн т вугілля	\approx 1,8 млн т вугілля	\approx 6,0 млн т вугілля

Потенціал використання енергії сонця в різних областях України наведений на рис. 7.

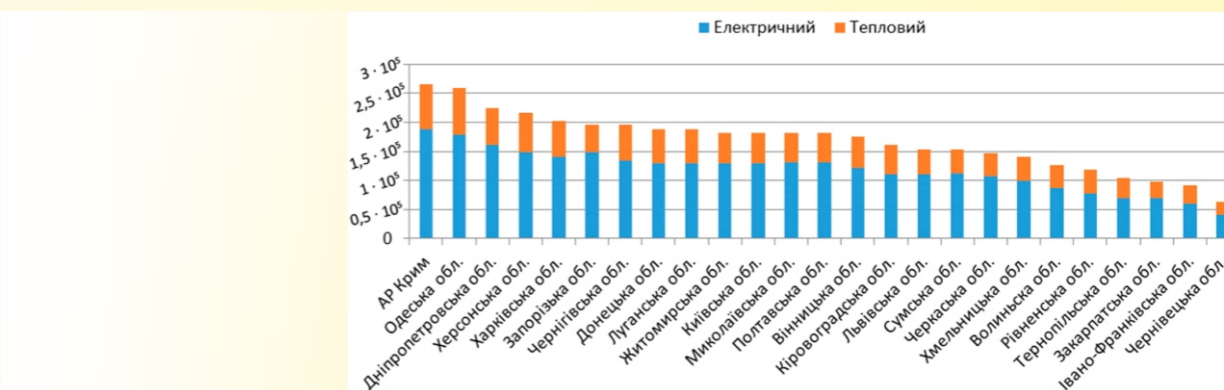


Рис.7. Порівняльний потенціал використання енергії сонця в різних областях України, т н. е⁵

⁴ <http://ru.tsn.ua/groshi/potencial-solnechnoy-energetiki-pozvolyaet-sekonomit-5-mlrd-kubov-gaza-eksperty-nan-ukrainy-389632.html>

⁵ <http://saee.gov.ua/uk/pressroom/1133>