

УДК :33.027-621.311.18:620.92

**ОБГРУНТУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ ТА  
ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НА РІВНІ  
ДОМОГОСПОДАРСТВ**

*Куруцова Е.С.*

---

*Визначено економічні, економіко-екологічні та соціальні перспективи розвитку сонячної енергетики в Україні. Проаналізовано розвиток відновлюваних джерел енергії в країнах ЄС та в Україні. Визначено основні інструменти підтримки держави для впровадження сонячної енергетики в Україні.*

**Постановка проблеми.** Природно-географічні та кліматичні умови, що має у своєму розпорядженні Україна, технічний та кадровий потенціал дають змогу розвивати альтернативні джерела енергії та впроваджувати відповідні проекти. Одним з напрямів безпосередньої участі держави у впровадженні альтернативних джерел енергії є фінансова участь держави у розробці та реалізації проектів.

Найбільш поширені сонячні колектори в країнах Європи (Швеція, Данія, Німеччина, Польща), тому саме європейців в першу чергу торкнулася проблема дефіциту і непомірно високих цін на енергоносії.

При нинішніх темпах зростання цін на газ і електроенергію європейці починають відмовлятися від традиційних джерел тепла, і вже в даний час Німеччина має 62% будинків зайнятими сонячними колекторами; саме Німеччина є безперечним лідером в технологіях використання сонячного тепла для нагріву води. Абсолютним лідером з використання таких альтернативних технологій є Кіпр, де 90% будинків обладнані сонячними установками.

У Німеччині вже кілька років діє державна програма «Сто тисяч сонячних дахів», у США діє аналогічна програма «Мільйон сонячних дахів», особливістю цих програм є пільгове кредитування домогосподарств на встановлення ВДЕ.

На наш погляд до основних передумов розвитку сонячної енергетики в Україні треба віднести такі:

- природно-кліматичний потенціал;
- необхідність переходу на екологічні види палива;

- необхідність створення умов енергетичної та економічної безпеки країни;
- необхідність зниження викидів CO<sub>2</sub>;
- наявність наукового та кадрового потенціалу.

Держава може управляти розвитком енергоресурсів не тільки на рівні законодавчих інститутів, а і виступати в якості фінансового партнера в реалізації енергопроектів з суб'єктами різних форм власності та отримувати дохід від їх впровадження, а також організовувати розробку і реалізацію проектів переведення державних закладів на більш екологічну енергетику.

Фінансове партнерство в розробці та реалізації проектів з альтернативної енергетики принесе дохід у державний бюджет, знизить викиди парникових газів в атмосферу, покращить екологічний стан довкілля, створить додаткові робочі місця та сприятиме створенню енергонезалежності держави.

**Аналіз досягнень та публікацій по темі дослідження.** Наукові дослідження у сфері технічного забезпечення переходу на альтернативні види енергії знайшли відображення у роботах зарубіжних та українських вчених [2-14]. Принципи енергозбереження та переходу на відновлювальні джерела енергетики знайшли відображення у нормативних актах України [3-4], Постанови Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики [5-6]

В Україні з 2008 року Указом Президента від № 895/2010 «Про заходи щодо визначення і реалізації проектів із пріоритетних напрямів соціально-економічного та культурного розвитку» передбачене сприяння залученню інвесторів до реалізації пріоритетних для держави проектів, прискорення відновлення економіки та переходу до її сталого зростання, опрацювання питання щодо сприяння держави у реалізації в Україні проектів альтернативних джерел енергії. Комітетом з економічних реформ пріоритетних напрямів соціально-економічного та культурного розвитку були розглянуті і підтримані такі проекти як "Нова енергія" (проекти, що передбачають використання альтернативних джерел енергії або диверсифікацію постачання енергоносіїв в Україну) [7]

Помітний вклад держави відображено у діючій з 2015 року Постанові № 170 від 27.02.2014 «Про затвердження Порядку продажу, обліку та розрахунків за електричну енергію, що вироблена з енергії сонячного випромінювання об'єктами електроенергетики (генеруючими установками) приватних домогосподарств» [8]

В угоді України з Євросоюзом передбачено «розвиток та підтримка відновлювальної енергетики з урахуванням принципів економічної доцільності та охорони навколишнього середовища, а також альтернативних видів палива, зокрема стале виробництво біопалива і співробітництво у сфері нормативно-правових питань, сертифікації та стандартизації, а також технологічного і комерційного розвитку» [1, розд. 5, гл. 1, ст. 338].

**Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми.** У всіх законодавчих документах та існуючих публікаціях акцент зроблено на аспекти розвитку альтернативної енергетики в цілому, недостатньо уваги приділяється конкретним питанням впровадження відновлювальної енергетики з урахуванням географічної і соціальної складових та якості економіко-екологічного обґрунтування.

**Мета і завдання статті.** Метою статті є обґрунтування перспективних напрямів сприяння користування альтернативною енергетикою для домогосподарств з метою зниження навантаження на центральну електромережу та поліпшення екологічного клімату країни.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Розвиток нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) є важливим фактором підвищення рівня енергетичної безпеки, зниження використання викопних паливних ресурсів (у тому числі імпортованих), розвитку промисловості і сільського господарства, збільшення зайнятості населення в секторах економіки, пов'язаних із використанням ВДЕ, а також зниження негативного впливу енергетики на навколишнє середовище й підвищення якості життя громадян.

Незважаючи на те, що на сьогодні ВДЕ є, найчастіше, економічно більш витратними, ніж традиційні джерела енергії і види палива, передбачається, що разом із майбутнім розвитком технологій собівартість енергії на базі ВДЕ буде знижуватися, і їх виробництво ставатиме дедалі більш рентабельним. Стимулювання розвитку ВДЕ на державному рівні має включати:

- Підвищення привабливості освоєння та розвитку тих ВДЕ, які мають високу ймовірність економічної окупності в майбутньому і є найбільш перспективними з погляду виробництва на території України;
- Стимулювання локалізації виробництва необхідного устаткування для зменшення собівартості ВДЕ.
- Підтримку розроблення і впровадження конкурентоспроможних технологій виробництва та установки ВДЕ;

У майбутньому, в міру розвитку технологій і зниження собівартості виробництва електроенергії на базі ВДЕ, необхідно скорочувати державну підтримку даного виду генерації та вирівнювати умови конкуренції між традиційними і нетрадиційними видами енергії [10].

Перешкодою для поширення установок утилізації сонячної енергії в Україні є відсутність сформованого портфелю фінансового забезпечення екологічних інновацій з боку держави. На теперішній час взаємодія з державою включає тільки підтримку підприємствам-виробникам насамперед завдяки програм фінансування Clean Technology Fund (Фонду Чистих Технологій), Європейського Банку реконструкції та розвитку (ЄБРР) та обов'язок викупу виробленої електроенергії по «зеленому тарифу» - підвищеному, порівняно з виробленим традиційним способом.

Напрямок стратегічного розвитку ВДЕ в області енергетики у країні має відповідати основним принципам Європейського співтовариства в області енергетики, відображеним у Зеленій книзі «Європейська стратегія постійної, конкурентоспроможної та безпечної енергетики» (Брюссель, 8.3.2006. СОМ (2006) 105), зокрема, вибору курсу на розширення використання відновлюваних джерел енергії.

Запланований цільовий показник сукупної потужності нетрадиційної й відновлюваної енергетики в Україні до 2030 р. складе не менше 10% від установленної потужності, а обсяг вироблення - 11-16 ТВт·год.

Дані щодо прогнозу динаміки використання ВДЕ до 2030 р. в Україні наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Динаміка вироблення електроенергії з нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії в 2010-2030 рр., ТВт·год [10]**

	2010	2015	2020	2025	2030
Вітрогенерація	0,1	0,6	1,9	3,8	7,4
Сонячна генерація	<0,1	0,3	0,8	1,4	2,6
Малі ГЕС	0,2	0,4	0,7	1,3	2,1
Біогенерація	<0,1	<0,1	0,2	0,2	0,3
Генерація з інших ВДЕ	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,2
<b>Разом, вироблення із ВДЕ</b>	<b>&lt;0,4</b>	<b>&lt;1,4</b>	<b>3,6</b>	<b>6,8</b>	<b>12,6</b>

Електроенергетика є базовою галуззю України, яка забезпечує потреби в електроенергії держави і може виробляти значний обсяг для експорту. Загальна потужність електрогенеруючих станцій в 2005 р. становила 52,0 млн.кВт, з яких потужність теплових електростанцій (ТЕС) та теплоелектроцентралей (ТЕЦ) становила 57,8%, атомних електростанцій–26,6%,гідроелектростанцій(ГЕС) та гідроакумуючих (ГАЕС)–9,1%, блок-станцій та інших джерел–6,5% [10].

Тому перспективним для економіки та екології України є перехід на альтернативні відновлюванні джерела енергії.

Дане питання є актуальним і для України, оскільки рівень споживання енергоносіїв в Україні є практично втричі більшим, ніж у країнах ЄС. Для виробництва одного й того ж продукту українські підприємства споживають втричі більше енергії, ніж звичайні європейські компанії [10]

Перша за обсягом використання в Україні – це сонячна енергетика. Технології генерації електрики з сонячної енергії могли б запобігти викидам більше 6 млрд. тонн вуглекислого газу щорічно до 2050 року - це більше, ніж весь обсяг викидів вуглекислого газу в США і майже дорівнює всьому обсягу викидів транспортного сектора в усьому світі. Стрімке зниження вартості фотовольтаїчних модулів і систем в останні кілька років відкрили нові перспективи для використання сонячної енергії як найбільшого джерела електрики в найближчі роки і десятиліття. Технології вимагають великих об'ємів інвестицій: майже всі витрати відбуваються на початковій стадії проекту. Зниження обсягу необхідних інвестицій є, таким чином, найважливішою умовою досягнення поставленої мети. Економічна оцінка ефективності варіантів енергосистем наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Економічна оцінка ефективності варіантів енергосистем [10]**

	Вартість вкладення *, тис. \$		Річна вартість експл. **, тис. \$		Вартість 20-річного ресурсу ***, тис. \$		Вартість ****, \$ / кВт * год	
Сонячна	74.00	34.00	34.00	1.00	86.5	40.2	0.99	0.46
Вітру	42.00	26.00	2.00	1.00	66.9	38.5	0.76	0.44

\* Включена тільки вартість технічних засобів (генератор, прилади регулювання та акумуляторна система);

\*\* Включена вартість палива, поточного ремонту та / або заміни обладнання;

\*\*\* На підставі чистого облікового відсотка = 5%;

\*\*\*\* На підставі виробництва 4380 кВт год / рік.

Розглянувши ретельно питання розвитку сонячної електроенергії слід визначити необхідність популяризації її серед населення. Визначимо переваги та недоліки переходу домогосподарств до користування сонячною енергетикою (таблиця 3).

Таблиця 3

**Переваги та недоліки використання ВДЕ домогосподарствами**

Переваги	Недоліки
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Практично безкоштовна енергія</li> <li>- Не залежність від встановлених тарифів на централізоване електропостачання та зростання цін</li> <li>- Одноразові витрати на установку великі, але потім вони не потребують подальших фінансових вкладень</li> <li>- Інвестиції повертаються протягом декількох років.</li> <li>- Відсутність необхідності при установці автономної сонячної системи підведення мережі та додаткових витрат на дозвільну документацію</li> <li>- Автономна робота всіх необхідних для щоденного використання приладів: телевізор, холодильник, праска, мікрохвильова піч, музичний центр та ін;</li> <li>- Екологічна безпека</li> <li>- Сонячні батареї дешевшають: 2010 року - \$ 3,9 за 1 Вт; 2011 року - \$ 2,8; 2012 - \$ 1,75 за 1 Вт</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Процес оформлення «зеленого» тарифу для фізичних осіб досить складний і тривалий і потребує удосконалення</li> <li>- Одноразові витрати на установку суттєві для середньостатистичної сім'ї</li> <li>- Залежність від сезону року</li> <li>- Необхідність додержання визначеного кута кровлі будинку для установки ВДЕ</li> </ul>

Зараз в Україні фотоелектричні модулі випускають заводи в Києві та Запоріжжі, а також їх завозять з Китаю, Європи і США. Український ринок продажів ділять між собою сотні дистриб'юторів імпортного обладнання.

Один з найбільших імпортерів енергогенеруючого обладнання, зокрема сонячних колекторів і геліосистем (батареї), - київська компанія «Атмосфера». Вона має більше 400 дилерів по всій країні, охоплює Молдову, Білорусь, Латвію, Казахстан, Киргизстан. Плоскі колектори імпортують з Польщі, Італії, Туреччини, вакуумні - з Китаю, звідти везуть і контролери геліосистем. Компоненти фотоелектрики поставляють з Італії, Німеччини, Тайваню. «Атмосфера» не тільки продає, але і проектує системи опалення та гарячого водопостачання на основі сонячної енергії та інших Енергорішення під власною ТМ Atmosfera.

Інший великий гравець ринку - дніпропетровська компанія «Алиста» - імпортує обладнання під ТМ Altek. Компанія також створила ряд сервісних центрів.

Особливістю продажів енергогенеруючого обладнання є необхідність індивідуального проектування і грамотного монтажу, тому реалізують не одиниці продукції, а готові рішення для певного призначення. Однак у квітня 2015 змінами до закону тариф для сонячних електростанцій трохи знизили, тому зріс термін їх окупності. Зате дозволили фізичним особам встановлювати сонячні системи потужністю до 30 мВт і продавати надлишок електроенергії державі. Заважає розвитку галузі, по-перше, те, що, на відміну від європейських країн, в Україні немає пільгових програм кредитування банками цієї галузі під найнижчий відсоток. По-друге, підключення нової компанії до єдиної енергетичної системи України вимагає значних зусиль, хоча зробити це може навіть фермер. Тим більше є сенс ставити дахові станції - забезпечувати себе і отримувати додатковий дохід. [13]

Підраховуємо можливий строк окупності за діючими тарифами для чого використовуємо формули :

$$1. T_a * P_r = C,$$

де  $T_a$  – тариф (діючий на теперішній час),  $P_r$  – продуктивність,  $C$  – ціна(за місяць);

$$2. Z / C * 12 = T_{ок},$$

де  $Z$  – затрати на енергогенеруюче обладнання та встановлення,  $12$  – кількість місяців у році,  $T_{ок}$  – Термін окупності.

Наведемо дані у таблицю.

Кв час	Тариф за 100 кв ч	Продуктивність	Ціна	Термін окупності (років)
До 100	36,6	1,8МВт	658,80	50
Від 100-800	63,00	1,8МВт	1134,00	29
Більш 800	140,70	1,8МВт	2532,60	13

Основна сума 408000 грн. це вартість установки з можливістю продажу електроенергії з розрахунку 17000,00 Євро за умовним курсом 24 гривні за 1 Євро. Вартість установки приведена за даними компанії SAEN (Україна, Одеса) [14]

Слід зазначити що незважаючи на окупність, автономію і екологічність застосування сонячної електроенергії найчастіше від установки і її застосування зупиняє вартість. Можливо не така велика в

Євро, але при перерахунку на курс національної валюти істотна. І тут без підтримки держави не обійтись.

На сьогодні ефективно діє Національна програма «Ощадний дім» за підтримки держави [15]. Умови програми доступні і спрямовані на підвищення ефективного використання енергетичних ресурсів та енергозбереження. Програма спрямована на утеплення та встановлення вікон у будинку або квартирі.

Для чого фізичні особи можуть отримати кредит у розмірі від 1000,00 до 50000,00 гривень. При цьому 10 % від вартості фізична особа сплачує сама і максимальний строк становить 3 роки . Запропонована процентна ставка 15% річних на перший рік і 24,5% річних у другий і третій рік користування кредитом. Одноразова комісія за надання кредиту становить 3% від суми кредиту. При цьому розмір компенсації становить 30 або 70% від сплати процентів за рік . Компенсація у розмірі 30% надається усім фізичним особам . Але коли фізична особа малозабезпечена (якщо призначено субсидію) то може розраховувати на 70% компенсації. Компенсація отримується з державного бюджету через відкритий у банку поточний або картковий рахунок виключно у гривні.

Перелік документів, необхідний для одержання кредиту включає: паспорт, податковий номер, документ про отримані доходи за 6 місяців, рахунок-фактура на товар, документ про призначені субсидії для відшкодування витрат на оплату житлово-комунальних послуг (для осіб, яким призначено субсидію).

Організаційний механізм державного кредитування розглянутої програми можна використати в стимулюванні впровадження ВДЕ на рівні домогосподарств. Для підвищення розвитку сонячної електроенергетики, популяризації її впровадження серед населення пропонуємо такі умови державного пільгового кредитування :

Фізичні особи можуть отримати кредит у розмірі від 100000,00 до 350000,00 гривень. При цьому 10 % від вартості фізична особа сплачує сама і максимальний строк становить 10 років . Запропонована процентна ставка 15% річних на перший рік кредитування є пільговою (різницю 9,5% сплачує підприємство – виробник обладнання) і 24,5% річних у наступні роки користування кредитом. Одноразова комісія за надання кредиту становить 1% від суми кредиту. При цьому розмір компенсації становить 30 або 70% від сплати процентів за рік . Компенсація у розмірі 30% надається усім фізичним особам . Але коли фізична особа малозабезпечена (якщо призначено субсидію) то може розраховувати на 70% компенсації. Компенсація отримується з державного бюджету через відкритий у банку поточний або картковий рахунок виключно у гривні. Перелік документів,



необхідний для одержання кредиту включає: паспорт, податковий номер, документ про отримані доходи за 6 місяців, рахунок-фактура на товар, документ про призначеної субсидії для відшкодування витрат на оплату житлово-комунальних послуг (для осіб, яким призначено субсидію).

**Висновки.** Для впровадження відновлюваних джерел енергії необхідно удосконалення нормативно-законодавчої бази їх використання. Участь держави повинна проявлятися в ініціюванні розробки інвестиційних проектів використання сонячної енергії на основі державно-приватного партнерства. На державному та регіональному рівнях має здійснюватися популяризація використання нетрадиційних джерел енергії серед виробників та користувачів. Необхідно розробити економічний механізм, що буде спонукати виробників та користувачів переходити на заміну традиційних джерел енергії на відновлювальні (пільгові кредити, безвідсоткові позики та інші інструменти). Важливим фінансовим інструментом є активізація банківських програм фінансування інвестицій у проекти на базі відновлювальних джерел енергії.

#### *Література*

1. Угода з Європейським Союзом від 16.09.2014, №1678-VII. [Електронний ресурс]. – Режим доступу [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/984\\_011/paran2175#n2175](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/984_011/paran2175#n2175)
2. Сергеев П. Проблемы Мировой энергетической безопасности // П. Сергеев Мировая Экономика и международные отношения. – 2007. - №12. – С. 15-24.
3. Закон України "Про електроенергетику" від 16.10.1997 №575/97 // [Електронний ресурс].–Режим доступу//<http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control>
4. Закон України "Про ліцензування певних видів господарської діяльності"; // [Електронний ресурс].–Режим доступу//<http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control>
5. Постанова Кабінету Міністрів України "Про особливості приєднання до електричних мереж об'єктів електроенергетики, вироблених електроенергію з використанням альтернативних джерел" [Електронний ресурс].–Режим доступу <http://zakon4.rada.gov.ua/>.
6. Постанова Національної комісії "Про затвердження Порядку встановлення, перегляду та припинення дії" зеленого "тарифу для суб'єктів господарської діяльності" [Електронний ресурс].–Режим доступу // <http://zakon4.rada.gov.ua/>.

7. Постанова Національної комісії "Про затвердження Умов та Правил здійснення підприємницької діяльності з виробництва електричної енергії" [Електронний ресурс].–Режим доступу <http://zakon4.rada.gov.ua/>.
8. Постанова Національної комісії « Про затвердження Порядку продажу, обліку та розрахунків за електричну енергію, що вироблена з енергії сонячного випромінювання об'єктами електроенергетики (генеруючими установками) приватних домогосподарств» [Електронний ресурс]. – Режим доступу // <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0539-14#n12>.
9. Енергоефективність в Німеччині – можливість для України // [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://www.fes.kiev.ua/>
10. Куруцова Е.С. Обґрунтування перспективних напрямів розвитку альтернативних джерел енергії// Куруцова Е.С. Економічні інновації.- 2015р. - №60.- Книга 1 – С. 217-225.
11. Світові ядерні новини «Японія продовжує вважати вартість простоювали реакторів» від 17 червня 2014р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://www.world-nuclear-news.org/NP-Japan-continues-to-count-cost-of-idled-reactors-1706144.html>
12. Альтернативні джерела енергоресурсів в Українському Причорномор'ї : Аналітична записка // [Електронний ресурс]. – Режим доступу // <http://www.niss.gov.ua>
13. Бізнес на сонці // [Електронний ресурс].–Режим доступу // <http://hub.kyivstar.ua/?p=14262>
14. Зелений тариф в Україні// [Електронний ресурс].–Режим доступу // <http://saen.com.ua/zeljonyj-tarif.html>
15. Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання використання коштів у сфері енергоефективності та енергозбереження» [Електронний ресурс].–Режим доступу// <http://www.oschadbank.ua/ua/private/loans/programs/energy/postKMU.pdf>

### *Abstract*

**Kurutsova E.**

**Substantiation promising areas of development and promotion of solar energy at the household level**

To determine the economic, environmental, and economic and social prospects for the development of solar energy in Ukraine. It analyzes the development of renewable energy in the EU and Ukraine. The main instruments of state support for the introduction of solar energy in Ukraine.