

СУЧАСНІ НАПРЯМИ СТАЛОГО ЗРОСТАННЯ ДОБРОБУТУ СУСПІЛЬСТВА: АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА

І.В. Черниш, доктор економічних наук, доцент.

А.О. Глебова, кандидат економічних наук.

Ю.О. Хабло.

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

© Черниш І.В., 2017.

© Глебова А.О., 2017.

© Хабло Ю.О., 2017.

Стаття отримана редакцією 10.04.2017 р.

Вступ. За час існування нашої цивілізації люди навчилися використовувати енергію води, вітру та сонця для того, щоб задовольняти власні потреби, які мають тенденцію до зростання. І нині суспільство прагне не просто використовувати, а мати змогу використовувати всі досягнення науково-технічного прогресу для забезпечення комфортних умов проживання та існування. Проте вартість енергії має тенденцію до зростання, оскільки ресурси, з яких виробляють енергію, є вичерпними. Тому питання вироблення і використання енергії є стратегічним не тільки для України, але й для інших держав.

На сучасному етапі як вітчизняні, так і зарубіжні науковці приділяють значну увагу використанню альтернативної енергетики в економіці, зокрема: С.О. Кудря, І.В. Бондаренко, Г.Б. Варламова, І.А. Вольчина, А.О. Касич, А.К. Шиндловський, В.Ф. Шинкаренко та інші.

Основний матеріал та результати дослідження. Останні десятиліття у світі спостерігається стійка тенденція до розвитку відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) та поступового заміщення ними традиційної генерації. У 2015 році світові інвестиції у ВДЕ склали рекордні 349 млрд дол. Частка відновлюваної енергетики у нововстановлених потужностях у світі вперше склала понад 50%. У ЄС аналогічний показник за підсумками 2016 року становив 87%. Надходження рекордних інвестицій та стрімкий розвиток ВДЕ відбуваються попри найнижчі за 13 років ціни на нафту та газ, що підтверджує незворотність тренда переходу до ВДЕ у світі [2].

Згідно з Енергетичною стратегією України до 2030 року (Стратегія), затвердженою розпорядженням Кабінету Міністрів України 24 липня 2013 р. № 1017-р, фактор енергозбереження є ключовим для енергетичної стратегії України. Від його рівня залежить ефективне функціонування національної економіки, оскільки зміни в українській та світовій економіках, викликані фінансово-економічною кризою, призвели до значних коригувань показників розвитку, та переважна частина програм модернізації й будівництва генеруючих і мережевих об'єктів, які були передбачені Енергостратегією 2006 року, не реалізовані [1]. Погіршення фінансово-економічної ситуації не тільки на світових ринках, але й розгортання фінансової кризи в економіці України, високий рівень енергоемності більшості галузей народного господарства та субсидіювання населення тощо актуалізують питання енергії з відновлюваних джерел.

Основною перевагою використання відновлюваних енергоресурсів є їх невичерпність та екологічна чистота, що сприяє поліпшенню екологічного стану і не призводить до зміни енергетичного балансу на планеті. При використанні відновлюваних джерел енергії відпадає необхідність у видобуванні, переробці, збагаченні та транспортуванні палива, знімається проблема утилізації або захоронення шкідливих відходів традиційних енергетичних виробництв [5, с.11]. Зокрема, у світі питанням альтернативної енергетики приділяється увага як на рівні домогосподарств та компаній, так і держав. Найбільшими виробниками «зеленої» електроенергії є сім країн, сумарні потужності яких складають 71,5% світових (470 ГВт, без урахування гідроенергії): Китай, США, Німеччина, Італія, Іспанія, Японія, Індія [3]. Компанії та уряди країн намагаються забезпечити енергетичну безпеку своїх країн саме шляхом розвитку альтернативної енергетики. Більшість проектів, які розроблені й розробляються на сучасному етапі у європейських країнах ставлять за мету досягнення максимальної енергетичної незалежності (табл.1).

Таблиця 1

**Проекти з розвитку альтернативної енергетики у різних країнах та містах світу
(узагальнено на основі даних джерела [3])**

Країна	Мета
Данія	електрика та тепло 100% з відновлюваних джерел з 2035 року та 100% в усіх секторах з 2050 року.
Ісландія	вже отримано 99% електроенергії та 70% кінцевого споживання всієї енергії з ВДЕ.
Шотландія	100% електрики з ВДЕ до 2020 року та 30% загальної потреби в енергії.
США	100% енергії з ВДЕ до 2020 року. На сьогоднішній день у США вже існують три міста, які повністю перейшли на відновлювану енергетику (Аспен, Бурлінгтон, Вермонт)
Місто	
Ванкувер (Канада)	2015 року були прийняті зобов'язання щодо переходу міста на 100% енергії з ВДЕ.
Франкфурт (Німеччина)	декарбонізація міста за рахунок ВДЕ та альтернативного автомобільного палива до 2050 року.
Копенгаген (Данія)	100% електроенергії та тепла з ВДЕ до 2030 року та 100% в усіх секторах до 2050 року.
Мюнхен (Німеччина)	100% електроенергії з ВДЕ для домовласників до 2015 року та для всіх споживачів до 2025 року.
Мальмо (Швеція)	100% відновлюваної електроенергії до 2020 року.
Сідней (Австралія)	100% електроенергії, теплоти та холоду з ВДЕ до 2030 року.

Такі американські міста, як Сан-Франциско, Пало-Альто, Сан-Дієго, Ітака, Грінсбург, Джорджтаун, Сан-Хосе також узяли за мету перехід на ВДЕ і вже мають прийняті програми. З кожним роком кількість таких міст зростає. Слід також відзначити, що азіатські та африканські країни стежать за світовою тенденцією та впроваджують свої проекти, особливо в регіонах, де важко або неможливо забезпечити централізоване енергопостачання. Що стосується Австралії, то вона також почала програму з популяризації відновлюваної енергетики серед населення, мета якої – перехід країни на 100% енергію з ВДЕ в майбутньому [3].

До акції переходу на відновлювану енергетику підключились такі всесвітньо відомі бренди, як ІКЕА, Johnson & Johnson, Nike, Procter & Gamble, Starbucks, Voya Financial and Walmart, Google, Apple, Microsoft, Facebook, Virgin Group, RWE, E.ON та ін. За мету вони ставлять перехід на забезпечення електроенергією виключно з відновлюваних джерел у всіх секторах діяльності. Після аварії на атомній станції Фукусіма в Японії урядами багатьох країн світу було ініційовано розгляд енергетичних стратегій цих країн. Уряд Швейцарії не є винятком. Згідно з прийнятою у листопаді 2013 року Енергетичною стратегією до 2050 року, планується повністю відмовитися від використання атомних електростанцій. Таким чином, уряди країн вживають заходів для підвищення енергоефективності економік і стимулювання розвитку відновлюваної енергетики. Зокрема, стосовно сонячної енергетики найбільш успішними стартапами нині є низка таких (табл.2).

Таблиця 2

Успішні стартапи «сонячної енергетики» в Україні та світі

Назва проекту	Його характеристика
«Сонячний острів»	Компанія «Ілона Маска» оголосила про переведення острова в Американському Самоа на сонячні батареї. На території США в південній частині Тихого океану тепер встановили новітні енергонакопичувачі. Острів в Американському Самоа переведений майже на 100-відсоткове забезпечення сонячною енергією завдяки більш ніж 5,3 тис. сонячних панелей і 60 акумуляторів Tesla. Таку систему будували протягом цілого року. Населення острова Тау складає лише 600 осіб. Використання сонячної енергії дозволить острову економити 109,5 тис. галонів (близько 414 тисяч літрів) дизельного палива щорічно.
«Сонячна дорога» ("Solar Roadways Incorporated")	Scott, Julie Brusaw розробили проект, який би дозволив замінити асфальтне полотно на пішохідних доріжках, шосе і парках сонячними панелями. Ідея полягає в тому, що «сонячні дороги», виконані з фотогальванічних елементів, покритих надміцним склом, здатні виробляти електроенергію, розтоплювати сніг, підсвічувати дорожню розмітку і виконувати безліч інших корисних функцій. Для збільшення його міцності вони створили спеціальне фактура скло, яке може одночасно пропускати достатньо світла і забезпечувати хороше зчеплення із шинами. За заявами авторів, ділянка «сонячної» дороги розміром 3,6 на 3,6 м здатна виробляти 7,6 кВт * год електроенергії в день (із чотирма сонячними годинами) і витримувати вагу 40-тонної вантажівки.

<p>«Сонячні жалюзі» (SolarGaps)</p>	<p>Устаткування жалюзі звичайного вікна в квартирі, за його оцінками, буде обходитися в \$ 300. Для бізнес-центрів – \$ 150 за квадратний метр. Система розрахована на роботу протягом 10-ти років. Контролер, що йде в комплекті з жалюзі, може забезпечити трансформацію отриманої енергії під стандартну напругу W 220. «Жалюзі просто можна ввімкнути в домашню розетку. І вони будуть забезпечувати квартирну мережу електрикою». Наприклад, двокімнатна квартира з трьома вікнами, що виходять на південну сторону, здатна дати 600Ват електрики на годину. Це близько 4-5 Квт на добу, тобто 150 Квт на місяць, що становить середнє споживання двокімнатної квартири на місяць. Таким чином, сім'я зможе самостійно забезпечувати енергією, а надлишок продавати за «зеленим» тарифом.</p>
<p>«Сонячна підзарядка для автомобіля»</p>	<p>Ціна домашньої української настінної станції стартує від 24 000 грн. Станції стовпчики стоять 30 000-60 000 грн, залежно від швидкості зарядки, тобто чим потужніша станція, тим вона дорожча. Компанія пропонує два варіанти сонячних зарядних станцій: на 3 і 5 кВт. Молодша версія призначена для однієї машини і має розмір 3x5 м, а старша розрахована на два електрокара і відповідно трохи більше - 5 * 5 м. Також у Rentechno готові збирати комерційні комплектації. Для порівняння: в Сан-Франциско подібні станції аносували за ціною \$ 45 000.</p> <p>Для використання таких станцій не потрібно спеціальних дозволів і погоджень. Електромобіль можна залишати на підзарядці на ніч, і він буде заряджатися енергією, накопиченої батареєю за день. При правильній експлуатації термін служби таких станцій складає від 5 до 20-25 років. Офіційна гарантія на інвертор і сонячні панелі складає 5 і 10 років. Збираються станції повністю в Україні на власних виробничих потужностях, однак тільки частково з вітчизняних комплектуючих. Частина деталей постачають іноземними партнерами Rentechno. Складання станцій планують здійснювати в індивідуальному порядку вже після оформлення замовлення. Для цього у Rentechno є власний інтернет-магазин Smart-Eco.</p>

Отже, останнім часом ведеться активний пошук шляхів зниження енергетичної залежності сучасних суб'єктів господарювання як на рівні підприємства, так і домогосподарств та країн. На державному рівні значний здобуток отримала Німеччина, чий досвід є корисним для України у сфері енергоефективності. За цей час сонячна енергія в структурі електрогенеруючих потужностей із ВДЕ виросла з нуля до 45%, сьогодні вона становить близько 36 ГВт.

У 2013 році сонячними електростанціями було вироблено майже 30 млрд кВт*год, або 5,3% від споживання електроенергії в країні. Для порівняння: такий обсяг електроенергії виробляють чотири енергоблоки АЕС загальною потужністю 4 ГВт протягом року. І якщо у 1990–2000 роках це був розвиток установок малої потужності, то протягом останнього часу, навпаки, великі підприємства (рис.1).

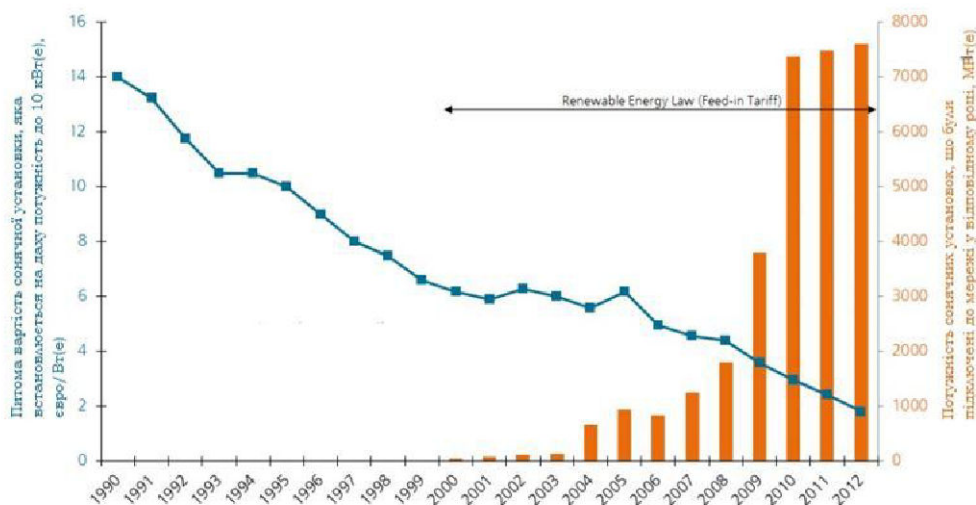


Рис.1. Зниження питомої вартості сонячної установки потужністю до 10 кВт(є), яка встановлена на даху, та щорічний приріст встановленої потужності таких установок у Німеччині в 1990–2012 роках

З 2000 року відбувся новий етап розвитку сонячної енергетики, пов'язаний із прийняттям Закону «Про відновлювані джерела енергії» із наступними змінами до документа, які були внесені у 2004 році. Саме цей закон запровадив «зелений» тариф на електроенергію, вироблену з відновлюваних джерел.

За останні 13 років питома вартість сонячної установки приватного домогосподарства потужністю 10 кВт знизилась у 3–4 рази. Зниження капітальних витрат на встановлення сонячних установок дозволило уряду Німеччини поступово знижувати «зелений» тариф. За 10 років він знизився втричі – з 57 до 19 євроцентів/кВт*год. Сьогодні «зелений» тариф для таких установок нижчий за ціну електроенергії, яку домогосподарства купують з електромережі та яка в середньому становила 29,4 євроцентів/кВт*год минулого року. Таким чином, уряд Німеччини створив передумови для розвитку альтернативної енергетики не тільки у приватних домогосподарствах, але й стимулював їх розвивати, що дозволило знизити енергоємність економіки та створити довгострокові конкурентні переваги економіки й забезпечити її сталий розвиток. В Україні питання «зеленого» тарифу є новим, актуальним та складним не тільки для науковців, але й для практиків. Як зазначає І. Гайдаєнко, в Україні законодавче визначення «зеленого» тарифу з'явилося в 1997 р. Навесні 2009 р. Верховна Рада описала механізм його функціонування. Експерти стверджують, що це один з найпрогресивніших у Європі законів про «зелений» тариф. Його розмір розраховується за формулою з окремими коефіцієнтами для кожного з чотирьох основних джерел «чистої» енергії (вітру, сонця, води та біомаси). Строк дії «зеленого» тарифу – до 2030 р. При цьому держава зобов'язала обленерго безперешкодно підключати альтернативну генерацію до мереж. Серед принципів положень закону – зобов'язання для інвесторів, які претендують на «зелений» тариф, щоб з 2012 року «частка сировини, матеріалів, основних фондів, робіт і послуг українського походження у вартості будівництва відповідного об'єкта» становила не менше 30%, а з 2014 р. – 50% [6].

З 16 липня 2015 року діє новий порядок визначення розміру «зеленого» тарифу, тобто спеціального тарифу, за яким закуповується електрична енергія, вироблена на об'єктах електроенергетики з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії – на станціях до 10 МВт). При цьому заробляти на виробництві «зеленої» електроенергії можуть як юридичні особи (промислові електростанції), так і домогосподарства. Тепер передбачена можливість встановлення домогосподарствами не тільки сонячних, а й вітрових генеруючих установок потужністю до 30 кВт (але не більше потужності, дозволеної до споживання за договором про користування електричною енергією). Нині встановлені такі тарифи (табл.3).

Таблиця 3

Вартість «зеленого» тарифу (в євро) [7]

Вид	Потужність (кВт)	Дата введення в експлуатацію				
		01.07-31.12.2015	2016	2017-2019	2020-2024	2025-2029
Наземна сонячна станція		0,1696	0,1599	0,1502	0,1352	0,1201
Сонячна електростанція на дахах/фасадах		0,1804	0,1723	0,1637	0,1475	0,1309
Вітрова електростанція	<600		0,0582		0,0517	0,0452
Вітрова електростанція	600-2000		0,679		0,603	0,0528
Вітрова електростанція	>2000		0,1018		0,905	0,0792
Біомаса			0,1239		0,1115	0,0991
Біогаз			0,1239		0,1115	0,0991
Гідроелектростанція	<200		0,1745		0,1572	0,1395
Гідроелектростанція	200-1000		0,1395		0,1255	0,1115
Гідроелектростанція	1000-10000		0,1045		0,0942	0,0835
Геотермальна енергія			0,1502		0,1352	0,1201
Сонячна станція приватного домогосподарства	<30	0,2003	0,1901	0,1809	0,1626	0,1449
Вітрова станція приватного домогосподарства	<30		0,1163		0,1045	0,932

Таким чином, «зелений» тариф – це:

- 1) гарантії держави виробникам, що енергія, вироблена ними, буде придбана за вищими цінами, ніж у виробників традиційної енергії;
- 2) механізм заохочення виробництва енергії;
- 3) інструмент залучення інвесторів;
- 4) конкурентна перевага, яка забезпечує суб'єкту господарювання сталий розвиток.

Уже сьогодні становлення альтернативної енергетики як самостійної галузі сприяє створенню десятків тисяч робочих місць. Так, наприклад, лише у Німеччині 2010 року в «зеленій» енергетиці було зайнято 366 тис. осіб, і щорічне зростання зайнятості у цій сфері становить 8–10%. У цілому, за оцінками Європейської комісії, до 2020 року в країнах ЄС в індустрії відновлюваної енергетики буде створено 2,8 млн робочих місць, і вона забезпечить створення 1,5% ВВП Євросоюзу [8].

Висновки. Таким чином, розвиток альтернативної енергетики направлений не на 100% заміщення традиційної енергетики, а на реалізацію економічних проектів, що дозволить не тільки забезпечувати «комфортність» життя сучасного суспільства, але й раціонально використовувати всі енергетичні ресурси, що дозволить забезпечувати сталий розвиток як підприємств, міст, домогосподарств, так і держав, а також не тільки енергетичну незалежність, але й енергетичну безпеку. Україна, маючи значний потенціал для розвитку ВДЕ, сьогодні, на жаль використовує його вкрай неефективно, оскільки частка «зеленої» електроенергії становить лише близько 1% в енергобалансі країни, що негативно впливає на рівень її конкурентоспроможності та визначає необхідність подальших досліджень можливостей розвитку альтернативної енергетики.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Національний план дій з енергоефективності на період до 2020 року [Електронний ресурс] – Режим доступу: zakon.rada.gov.ua/laws/show/1228-2015-p.
2. Аналіз енергетичних стратегій країн ЄС та світу і ролі в них відновлювальних джерел енергії [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://energefficiency.in.ua/stati/vozobnovlyayemaya-energiya/83-analiz-energetichnikh-strategij-krajnin-es-ta-svitu-i-roliv-nikh-vidnovlyuvanikh-dzherel-energiiji-chastina-1.html>
3. Аналіз енергетичних стратегій країн ЄС та світу і ролі в них відновлювальних джерел енергії [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.uabio.org/img/files/docs/uabio-position-paper-13-ua.pdf>
4. Розвиток відновлювальних джерел енергії в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://abc.in.ua/wp-content/uploads/2017/03/Rozvitok-VDE-v-Ukrai-ni.pdf>.
5. Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: Підручник / С.О. Кудря. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 492 с.
6. Гайдаєнко І. Альтернативна енергетика в Україні: стан та перспективи розвитку [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/cgibis_64.exe?
7. Альтернативна енергетика в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dlf.ua/wp-content/uploads/2016/05/Legal-alert-Alternativna-energetika-v-Ukrayini-05-2016-UA.pdf>.
8. Пояснювальна записка до проекту Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» (щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії) [Електронний ресурс] – Режим доступу: w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc34?id=&pf3511=42682&pf35401...

УДК 351.824.11

Ірина Володимирівна Черниш, доктор економічних наук, доцент. **Алла Олександрівна Глебова**, кандидат економічних наук. **Юлія Олексіївна Хабло**. Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка. **Сучасні напрями сталого зростання добробуту суспільства: альтернативна енергетика.** Досліджено вітчизняний та світовий досвід розвитку альтернативної енергетики, зокрема сонячної. Обґрунтовано роль і значення альтернативної енергетики для розвитку суб'єктів господарювання у довгостроковому періоді. Визначено основні напрями щодо розвитку «сонячної» енергетики. Схарактеризовано «зелений» тариф на сучасному етапі для української економіки та її суб'єктів господарювання.

Ключові слова: альтернативна енергетика, сонячна енергетика, енергетика, ресурси, «зелений» тариф, сталий розвиток.

UDC 351.824.11

I. Chernysh, D.Sc. (Economics), Associate Professor. **A. Hliebova**, Ph.D. (Economics). **Yu. Khablo**. Poltava National Technical Yuriy Kondratiuk University. **Modern Ways of Sustainable Growth of the Society Wealth: Alternative Energy.** The article examines the domestic and international experience in the development of alternative energy, including solar. The authors describe the role and importance of alternative energy development entities in the long run. It is distinguished the main start-ups on the development of «solar» energy. The authors give also the characteristic of «green» tariff at this stage for the Ukrainian economy and its entities.

Keywords: alternative energy, solar energy, energy, resources, green tariff, sustainable development.

УДК 351.824.11

Ирина Владимировна Черныш, доктор экономических наук, доцент. **Алла Александровна Глебова**, кандидат экономических наук. **Юлия Алексеевна Хабло**. Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка. **Современные направления устойчивого роста благосостояния общества: альтернативная энергетика.** Исследовано отечественный и мировой опыт развития альтернативной энергетики, в частности солнечной. Обоснована роль и значение альтернативной энергетики для развития субъектов хозяйствования в долгосрочном периоде. Определены основные направления по развитию «солнечной» энергетики. Охарактеризован «зеленый» тариф на современном этапе для украинской экономики и ее субъектов.

Ключевые слова: альтернативная энергетика, солнечная энергетика, энергетика, ресурсы, «зеленый» тариф, устойчивое развитие