

УДК :33.027-621.311.18:620.92

ОБГРУНТУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Куруцова Е.С.

Визначено економічні, економіко-екологічні та соціальні збитки від аварії атомної електростанції в Японії та розвиток атомної енергетики в розвинених країнах світу. Проаналізовано розвиток відновлюваних джерел енергії в країнах ЄС та в Україні. Визначено передумови розвитку сонячної енергетики в Україні та основні інструменти її впровадження.

Постановка проблеми. Альтернативна енергетика є однією з найбільш перспективних галузей, що динамічно розвиваються, а потенціал відновлюваних джерел енергії значно перевищує світові енергетичні потреби. Кількість сонячної енергії, яка досягає поверхні Землі щогодини більше, ніж енергетичні потреби людства на цілий рік. З метою виконання Угоди з Євросоюзом [1] та необхідності створення енергоефективного суспільства, що здатне повністю забезпечити свої потреби за рахунок поновлюваних джерел енергії, необхідно створення економічних, організаційних, фінансових, нормативно-правових умов для переходу на альтернативні види енергетики. Головна роль в створенні цих умов належить державному управлінню, спрямованому на поступову відмову від атомної енергетики на користь відновлювальної.

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. 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 Україні) [7]

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 розділі 5, главі 1, ст. 338].

Виділення невирішених 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 розвитку альтернативних джерел енергії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Атомна катастрофа у Японії, м. Фукусіма, АЕС «Фукусіма Daiichi» у 2011 році сталася в часи стрімкого розповсюдження атомної енергетики по всьому світу.

Аварія стала найбільшою за останні 25 років після катастрофи на Чорнобильській АЕС. Сталася множинні вибоки радіації в атмосферу і морську воду. Із зони в радіусі 20 кілометрів від станції було евакуйоване 140 тисяч чоловік. Більшість з них продовжують жити в тимчасовому житлі. Ряд районів через високий рівня зараження визнані непридатним для проживання. Повна ліквідація аварії, у тому числі демонтаж реакторів, займе близько 40 років. Додаткові витрати бюджету Японії на паливо у 2013 році в зв'язку з призупиненням роботи ядерних реакторів склали більше \$ 35200 млн. Японія вимушена була повідомити про дефіцит торгового балансу у \$ 112 млрд. протягом року, в основному, прямо або побічно через необхідність додаткових витрат на паливо. Паралельно японські споживачі енергії зіткнулися з підвищенням тарифів на електроенергію протягом останніх трьох років. В результаті більш широкого використання викопного палива викиди вуглекислого газу (CO₂) у Японії також зросли за останні три роки. Викиди від виробництва електроенергії склали 36,2% від загального обсягу викидів CO₂ в країні[5]

Виходячи з існуючого досвіду аварій на АЕС, визначимо їх основні економічні, екологічні та економіко-екологічні наслідки:

- зниження енергетичної безпеки країни;
- залежність від імпорту викопного палива під час очікування дозволу на перезапуск ядерних реакторів;
- вплив на дефіцит торгового балансу;
- зростання обсягів викидів парникових газів від використання викопного палива;
- економіко-екологічний збиток від забруднення атмосфери та морської води радіаційними викидами;
- соціо-економіко-екологічний збиток від радіаційного забруднення;
- витрати держави на евакуацію населення та надання їм житла (було евакуйоване більше 140 тисяч чоловік);
- виведення з господарського обігу територій країни;
- витрати на демонтаж реакторів.

В свою чергу ситуація в Японії змусила Європейську Комісію ініціювати перевірки безпеки роботи атомних електростанцій в Європі. Крім того, ряд політичних партій в Європі озвучили ідеї припинення експлуатації АЕС, апелюючи до подій у Фукусімі. Навіть успішна і високотехнологічна атомна енергетика Японії не упоралася з

екстремальними умовами, що призвело до природної катастрофи та підірвало довіру до «мирного атома» в країнах Євросоюзу.

Уряди кількох країн - таких, як Італія, Німеччина і Швейцарія, - тут же оголосили про плани відмови від програм розвитку атомної енергетики. Через п'ять днів після стихійного лиха Держрада КНР заморозила видачу дозволів на нові проекти по спорудженню АЕС і видала наказ про проведення всеосяжних перевірок надійності і безпеки всіх атомних електростанцій, що будуються та знаходяться в експлуатації.

У жовтні 2014 року Федеральний уряд Швейцарії вирішив не замінювати новими атомними потужностями п'ять ядерних енергоблоків після закінчення терміну їх експлуатації. Таким чином до 2035 року атомна енергія буде повністю виключена з енергобалансу Швейцарії. Комітетом з питань довкілля, просторового планування та енергетики Національної ради оголошено про завершення розробки проекту енергетичної політики "Енергетична стратегія-2050". Втілення без'ядерного плану в життя повинно розпочатися в 2015 році і буде проходити в три етапи, проміжними точками яких стануть 2020, 2035 і 2050 роках. Відмову від атомної енергетики запланувала і Бельгія в планах якої поступове виведення реакторів з експлуатації.

Реакцією на аварію на АЕС "Фукусіма-І" лідерів країн Євросоюзу стала домовленість довести частку відновлюваної енергії до 2030 року до 27% в енергетичному кошику. На саміті в Брюсселі було ухвалено рішення скоротити викиди парникових газів в атмосферу на 40% до 2030 року порівняно з рівнем 1990 року [8,11].

Крім того, частка "неекологічних" вугілля в енергобалансі Німеччини (що відмовилася від розвитку атомної енергетики після аварії на АЕС "Фукусіма" в Японії) неухильно зростає. За даними німецького аналітичного агентства Fraunhofer Institute (ISE) за дев'ять місяців 2013 року, частка вугільних електростанцій в генерації електрики збільшилася, в той час як вироблення електроенергії газовими електростанціями і вітряними турбінами знизилася. За даними аналітиків Platts, в 2013 році частка вугілля в енергетичному балансі Німеччини, швидше за все, перевищила 50%. До 2015 року Німеччина планує запустити кілька нових вугільних електростанцій загальною потужністю 7,3 ГВт [9,13].

Таблиця 1

Структура використання первинних джерел енергії в ЄС, % [4]

Показники	1990	2000	2005	2010	2020	2030
Тверде паливо	27,3	18,8	17,7	17,2	17,4	16,7
Нафта	37,9	38,0	36,7	36,4	35,7	35,3

Газ Відновлювальні джерела енергії (ВДЕ)	17,9	23,0	24,6	24,9	25,7	25,7
Атомна енергія	12,3	14,2	14,2	13,2	11,3	10,3
Відновлювальні джерела енергії (ВДЕ)	4,6	6,0	6,8	8,3	9,9	12,0

Приведені дані свідчать, що традиційні джерела енергії наближаються до незворотного виснаження, що в свою чергу призводить до їх подорожчання; - відновлюванні джерела енергії (вітроенергетика, сонячна енергетика, малі ГЕС, вироблення біопалива із органічної сировини власного виробництва) навпаки збільшать свою питому вагу в енергобалансі в країнах ЄС. Ці структурні зміни в енергобалансі країн ЄС та ряд інших причин змушують більшість розвинених країн формувати свої енергетичні стратегії, спрямовані на розвиток альтернативної енергетики. 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]

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]. Дані щодо прогнозного балансу електроенергетики України наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Прогнозний баланс електроенергії в Україні до 2030 року,
млн.кВт*г (базовий сценарій)**

Показники	2005	2010	2015	2020	2030
А.Пропозиція - всього Темпи приросту до попереднього періоду, % у тому числі:	185236	210200	251000	307000	420100
1). Електростанціями загального користування у тому числі: ТЕС та ТЕЦ, ГЕС* та ГАЕС, АЕС	176592	200290	239450	294100	404600
2). Блок-станціями та іншими джерелами у відсотках* до загального виробництва у	8644 4,7%	9910 4,7%	11550 4,6%	12900 4,2%	15500 3,7%

тому числі**:					
Б. Попит - всього	185236	210200	251000	307000	420100
I Споживання електроенергії (брутто)	176884	198850	231000	287000	395100
<i>Темпи приросту до попереднього періоду, %</i>	-	12,3%	16,2%	24,2%	37,7%
1.1. Споживання електроенергії (нетто)	151849	175550	208500	262900	363200
<i>Темпи приросту до попереднього періоду, %</i>	-	15,6%	18,8%	26,1%	38,2%
у тому числі: Промисловість, Сільгоспспоживачі, Транспорт, Будівництво, Комунально-побутові споживачі та інші непромислові споживачі, Населення.					
1.2. Витрати електроенергії на її транспортування в мережах	25035	23300	22500	24100	31900
<i>у відсотках до надходження електроенергії в мережу</i>	14,7%	12,2%	9,8%	8,6%	8,2%
II. Експорт електроенергії	8352	11350	20000	20000	25000
* - з урахуванням виробництва електроенергії на малих ГЕС;					
** - з урахуванням використання біопалива.					

Розвиток теплової енергетики прогнозується з переважним використанням вугілля і враховує обсяги заміщення природного газу електричною енергією для опалення та гарячого водопостачання. У 2030 році частка вугілля в паливному балансі ТЕС, ТЕЦ і блок-станцій становитиме 85,1%, частка природного газу – 14,5%, а частка мазуту та інших видів органічного палива – 0,4%. Такі паливні баланси сприятимуть розвитку вітчизняної вугледобувної галузі, що забезпечить підвищення її економічної ефективності, задоволення екологічних вимог та позитивно вплине на енергетичну безпеку держави [10]. Треба зазначити, що вугілля є вичерпним природним ресурсом, закриття шахт є дуже дорогим заходом та природо-ємним, спалення вугілля веде до забруднення атмосфери та навколишнього середовища парниковими газами. Тому перспективним для економіки та екології України є перехід на альтернативні відновлюванні джерела енергії.

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 великого вкладення капіталу: майже всі витрати відбуваються на початковій стадії проекту. Зниження обсягу необхідних інвестицій є, таким чином, найважливішою умовою досягнення поставленої мети».

Таблиця 3

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.

Друга за обсягами інвестованих коштів – мала гідроенергетика. Серед найбільш успішних українських компаній в цій сфері – «Новосвіт», яка має близько 14 гідроелектростанцій, «Акванова» та «Сібекс», які також мають по кілька електростанцій [12]. Сьогодні частка електроенергії, виробленої з вітру, в загальному балансі України становить менше 0,5% – близько 120 МВт / год. При цьому потенціал вітроенергетики оцінюється 30 тис. ГВт / рік. Тобто сьогодні використовується менше 0,1% можливостей. За роки незалежності в Україну в рамках держпрограми було побудовано лише 8 вітропарків, загальною потужністю 420 МВт. Однак на сьогоднішній день вони видають менше 90 МВт / год. Компанії – ВЕО «Вітроенергопром», ТОВ «Вітряні парки України», вертикально-інтегрована компанія ДТЕК і «Конкорд Груп» [13]. Що стосується біопалива з відходів рослинного походження або тваринництва – в Україні у цій сфері, наприклад, працює компанія «Zorg Biogas AG», яка при переробці сировини в біогаз використовує запатентовані німецькі технології [<http://zorgbiogas.ru>].

За останні роки з державного бюджету на розвиток альтернативної енергетики в Україні було виділено більше 1,5 млрд. грн. [14].

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 CO₂ ;
- наявність наукового та кадрового потенціалу.

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
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. Центр енергетичної експертизи «Євросоюз має намір довести частку відновлюваної енергетики до 27% до 2030 році» від 24.10.2014р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://www.energy-experts.ru/news14772.html>

9. Енергоефективність в Німеччині – можливість для України // [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://www.fes.kiev.ua/>

10. Енергетична стратегія України до 2030 -Мінпаливенерго, 2006//[Електронний ресурс].–Режим доступу<http://zakon4.rada.gov.ua/>

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. Джон Маккі Квін Україна може відкусити добрий шмат світового пирога: «Зелена» енергетика // [Електронний ресурс]. – Режим доступу // <http://economics.unian.net/ukr>

13. Вітроенергетика і український енергоринок до 2030 року // [Електронний ресурс]. – Режим доступу // <http://www.siriusone.net>

14. Альтернативні джерела енергоресурсів в Українському Причорномор'ї : Аналітична записка // [Електронний ресурс]. – Режим доступу // <http://www.niss.gov.ua>

Abstracts

Kurutsova E.

Basis for policy directions of alternative energy sources

Determined the urgency of the problem with regard to the provisions of the agreement with the EU aimed to develop and promote renewable energy on the principle of economic feasibility and environmental protection, given the structure of the energy sector of Ukraine, dynamics of production and the needs of society in the recovery, cost-effective source of energy which consider man-made each type of production and given the benefits of generating electricity from solar energy.