

УДК 338.23

Биба В.В., Чмирь О.В.

**РОЗВИТОК АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ**

*Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка,
Полтава, Першотравневий 24, 36011*

UDC 004.2

Byba V.V., Chmyr O.V

**ALTERNATIVE ENERGY SOURCES DEVELOPMENT AS AN
INSTRUMENT OF THE ENERGY SECURITY OF UKRAINE**

*Poltava National Technical University named in honor of Yuriy Kondratyuk
Poltava, Pershotravnevyi 24, 36011*

В даній статті розглядається проблема використання альтернативних джерел енергії в національному господарстві, визначаються найбільш перспективних напрямків розвитку альтернативної енергетики в Україні та встановлення їх потенціалу і значення для забезпечення енергетичної безпеки держави.

Ключові слова: альтернативні джерела енергії, енергетична безпека держави, біопаливо, сонячна енергетика, вітрова енергетика, енергетичний комплекс, енергетичний дефіцит.

In this report we describe the problem of using alternative energy sources in the national economy, define most promising areas of alternative energy development in Ukraine and establish its potential and for national energy security. Key words: alternative energy, energy security, biogas, solar energy, wind energy, energy industry, energy deficiency.

На початку ХХІ ст. в світі простежується тенденція до зростання ролі енергетичних ресурсів у розвитку економіки. Це пояснюється, в першу чергу, стабільним ростом промислового виробництва та зростанням населення

планети, що провокує зростання споживання енергетичних ресурсів. Згідно Глобальної моделі розвитку людства «World 3», розробленої в Массачусетському Технологічному Університеті, спостерігається безперервний, стійкий приріст світового споживання паливно-енергетичних ресурсів у середньому на 1-2% щорічно, що в абсолютних величинах становить близько 200 млн. тонн умовного палива. Окрім того, згідно цієї моделі, частка країн третього світу цьому процесі постійно зростає і до 2020 р. досягне 70% від загального споживання.

Згідно цієї ж моделі в найближчому майбутньому очікується різке зниження обсягів видобутку сировинних енергетичних ресурсів. Зокрема, за найбільш імовірного сценарію світові запаси нафти будуть вичерпані за наступні 39 років, природного газу – за 37 років. Причому термін вичерпання ресурсів був обчислений виходячи з припущення, що протягом наступних десятиліть розвідані ресурси зростуть в 5 разів порівняно з сучасними даними за рахунок відкриття нових родовищ [1]. Звідси можна зробити припущення, що ціна енергоносіїв в майбутньому буде зростати в міру скорочення видобутку.

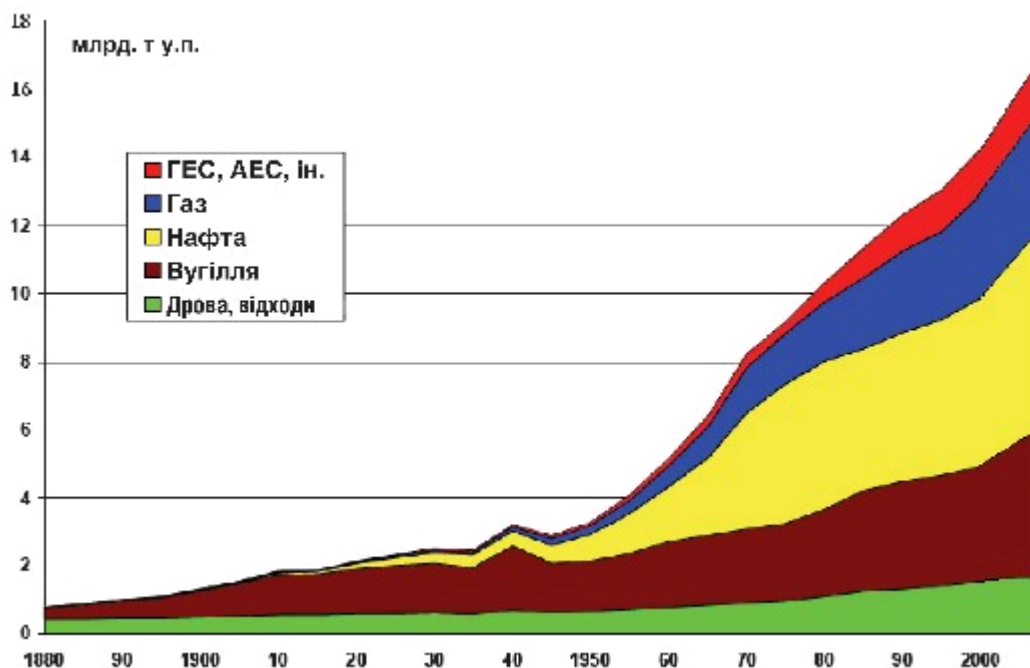


Рис. 1. Динаміка світового споживання енергії в XX столітті та на початку XXI століття[1]

Процес здорожчання енергетичних ресурсів на світовому ринку вже зараз завдає шкоди економіці України. Це проявляється з одного боку в зростанні ціни на імпортований природний газ, а з іншого - здорожчанням бензину і дизельного палива на внутрішньому ринку. Обидва ці фактори провокують зростання собівартості виробництва майже всіх груп вітчизняних товарів, знижуючи їх конкурентоспроможність і доступність для споживачів.

Зважаючи на це, подолання енергетичної залежності нашої держави та створення бази її енергетичної безпеки є пріоритетними напрямками розвитку вітчизняної економіки. Вихід із несприятливого економічного становища, в якому опинились українська промисловість і сільське господарство потребує інноваційного вдосконалення, зорієнтованого на ресурсозберігаючі технології, сучасні види енергії та технічні засоби для їх реалізації, використання нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії (НВДЕ). Враховуючи небезпеку значного скорочення пропозиції енергоресурсів на світовому ринку в довгостроковій перспективі, останній напрямок є особливо актуальним.

Проблема використання альтернативних джерел енергії широко досліджена у вітчизняній та зарубіжній науковій літературі. Так в працях Д. Медоуза [1] досліджується проблема планування використання природних ресурсів для підтримання екологічного балансу та збереження передумов для подальшого зростання економіки. Зокрема цей автор висловлює ідею про необхідність швидкого переходу від традиційних видів енергії до альтернативних для недопущення їх дефіциту.

У Є. Бузовського, В. Скрипниченка, М. Лучника [2] досліджуються практичні аспекти планування, організації, та оперативного управління інноваційним розвитком на основі застосування альтернативних джерел енергії та енергозберігаючих технологій. Ці автори наголошують на виключній ролі енергетичних ресурсів в розвитку світового господарства.

В дослідженнях В. Фрадкіна [3] обґрунтовується високий потенціал альтернативних джерел енергії, зокрема геотермальної, над традиційними. Окрім того, наводяться конкретні рекомендації щодо пріоритетності використання різних джерел енергії в різних географічних зонах.

В роботах Б. Данилишина [4] розкривається сутність поняття «енергетична безпека», а також досліджуються проблеми її забезпечення в нашій державі. У роботах Т. Рязової [5] і Г. Забарного [6] також досліджуються практичні проблеми використання різних видів альтернативних джерел енергії в Україні з урахуванням географічних та інших особливостей кожного регіону. Однак, на даний час малодослідженим залишається питання ролі альтернативних джерел енергії в забезпеченні енергетичної безпеки нашої держави.

Метою є визначення найбільш перспективних напрямків розвитку альтернативної енергетики в Україні та встановлення їх потенціалу і значення для забезпечення енергетичної безпеки України.

У 2003 році група українських експертів в галузі альтернативної енергетики розробила стратегію розвитку нетрадиційних, відновлюваних і позабалансових джерел енергії як складову частину проекту Енергетичної стратегії України до 2030 року. Відповідно до проекту частка відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в загальному споживанні первинних енергоносіїв в 2030 році має скласти 17,5% або 35 млн. тонн умовного палива. Із них 7,03 млн. тонн умовного палива або 20,06 % загально обсягу альтернативних джерел енергії припадає на геотермальну енергетику (табл.1).

Таблиця 1

Використання відновлюваних джерел енергії в Україні, 2001-2030 рр.

[2]

Показник	Виробництво електричної і теплової енергії по роках							
	2001		2010		2020		2030	
	Усього млн. тонн	%	Усього млн. тонн	%	Усього млн.	%	Усього млн.	%

	у.п.		у.п.		тонн у.п.		тонн у.п.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Енергія сонця	0,002	0,04	0,11	1,18	0,9	3,96	2,68	7,7
в тому числі:								
- електроенергія	-	-	0,01	0,11	0,2	0,88	0,72	2,1
- теплова енергія	0,002	0,4	0,1	1,07	0,7	3,08	1,96	5,6
Енергія вітру	0,01	0,2	0,6	6,41	4,3	18,94	8,9	25,4
Геотермальна енергія	0,004	0,07	1,0	10,68	5,1	22,47	7,03	20,06
Гідроенергетика	4,53	81,82	4,95	52,88	6,1	26,87	7,19	20,54
в тому числі:								
- мала	0,17	3,07	0,15	1,6	0,5	2,2	0,67	1,91
- велика	4,36	78,75	4,8	51,28	5,6	24,67	6,52	18,63
Енергія біомаси	0,99	17,87	2,7	28,85	6,3	27,76	9,2	26,3
Всього	5,54	100	9,36	100	22,7	100	35	100

Аналіз перспективних обсягів використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії показує, що найбільш перспективною показниками потенційного обсягу виробництва електричної і теплової енергії є енергія біомаси. Це пояснюється тим, що даний вид енергії, в основному добувається з відходів сільського господарства – однієї з найбільш розвинутих галузей вітчизняної економіки.

З аналізу зарубіжного досвіду можна говорити про високу ефективність даного виду енергетики. Ще у 1995 р. у країнах ЄС на долю біомаси припадало більше 60% споживання енергоносіїв, отриманих від відновлюваних джерел (6% загального споживання первинних енергоносіїв). Так у деяких країнах частка біомаси у загальному енергоспоживанні значно перевищує середньо європейські показники: у США – 3,2%, у Данія – 8%, в Австрія – 12%, у Швеція – 18%, у Фінляндія – 23%. Згідно програми розвитку НВДЕ у країнах ЄС, до

2010 р. частка біомаси у загальному обсязі НВДЕ складе 74%, що буде прирівнюватись до 9% загального споживання енергії.

Україна має великий потенціал для виробництва як біоетанолу (на основі спирту та зерна), так і біодизеля (сировинна база – рапс). У середньому врожай рапсу складає 603 тис. т, посівна площа – 821 тис. га). До того ж собівартість етанолу постійно знижується завдяки тому, що дешевшає виробництво спирту[7].

Аналізуючи світовий досвід, слід визначити, що для виробництва біоетанолу в Україні потрібно інтенсивніше впроваджувати культури, які є потенційною сировиною для переробки на біоетанол і можуть бути конкурентоспроможними. У переліку альтернативних культур найбільш привабливими є цукрові буряки, які можна переробляти безпосередньо на цукрових заводах в концентрований 25% сироп з подальшою переробкою на спирт-заводах. Для виробництва 1 т 25%-го сиропу необхідно переробити 2 т коренеплодів цукрових буряків. У виробничих умовах можна отримати 166,5 л біоетанолу. Собівартість сировини на виробництво 1 л біоетанолу при існуючій ціні цукрових буряків 220 грн./т. (без ПДВ) становитиме 2,34грн./л. [8]. Така ціна біодизеля буде значно нижчою, ніж ціна бензину, що в другій половині 2012 року коливалась на рівні 11 грн./л. Таким чином, навіть мінімальне заміщення даним видом палива традиційних нафтопродуктів призведе до зниження ціни на пальне, а отже і зменшення вартості транспортних послуг та пожвавлення економічної активності підприємств.

Проблему високої вартості природного газу, що в основному використовується для потреб комунального господарства, можна вирішити за рахунок використання інших альтернативних джерел енергії зокрема вітрової та сонячної. Ідеї використання енергії сонця і енергії вітру були розроблені раніше, ніж інші види альтернативної енергетики, тому людству вдалося накопичити значний досвід їх застосування. З розвитком технологій потужності вітрових установок зросли в десятки разів, що дає можливість цим видам енергії конкурувати з традиційними. Головним їх недоліком є сезонність і

залежність від кліматичних умов, проте сучасні засоби накопичення енергії даються змогу частково розв'язати дану проблему.

В Україні найбільш перспективними на даний час є такі напрями використання сонячної енергії:

1. безпосереднє її перетворення в низько потенційну теплову енергію без попередньої концентрації потоку сонячної радіації (для гарячого водопостачання об'єктів, комунально-побутового і технологічного теплопостачання, потреб сільського господарства);
2. безпосереднє її перетворення в електричну енергію постійного струму за допомогою фотоперетворювачів.

Реалізовані впродовж останніх років експериментальні проекти засвідчили, що річне виробництво теплової енергії в умовах України становить 500 – 600 кВт*год/м². Враховуючи загальноприйнятий на Заході потенціал використання сонячних колекторів для розвинених країн, що дорівнює 1 м² на одну людину, а також ККД сонячних установок для умов України, щорічні ресурси сонячного гарячого водопостачання та опалення можуть становити 28 кВт*год/м² теплової енергії. Реалізація цього потенціалу дозволила б заощадити 3,4 млн. т. у. п. рік.

Щодо використання сонячної радіації для виробництва енергії, то технічно допустимий потенціал сонячної енергії з дахів житлового фонду України на сьогодні становить 26 - 37 ТВт*год/рік, що у грошовому еквіваленті складає (при сучасній вартості 1 кВт.год=0,05 євро): 1,3 – 1,8 млрд. євро на рік [9].

Не менш ефективною є вітроенергетика. У нашій країні є можливість будувати вітрові електростанції на узбережжях Чорного і Азовського морів, у степових районах, а також у горах Криму і Карпат. В епоху високих цін на паливо можна вважати, що вітродвигуни є конкурентноздатними по вартості та зможуть брати участь у задоволенні енергетичних потреб країни.

Україна володіє значними вітровими ресурсами. Узимку енергетичні ресурси вітру найбільші. Середня швидкість вітру в цей сезон становить 3,8-4,1 м./с. у північних районах, 2,6-3,0 м./с. в Закарпатті, 3,8 - 4,9 м./с. у центральних, збільшуючись у східних районах та на півдні України до 6 м./с. У гірських

районах Українських Карпат, на узбережжі Чорного та Азовського морів середня швидкість вітру досягає 7 - 8 м./с.

Питома потужність вітрової енергії найменша в Закарпатті (Ужгород, 21 Вт/м²) та північних районах (Житомир, 66 Вт/м²). Досить значний вітровий потенціал властивий східним районам (Луганськ, 452 Вт/м²). Питома потужність вітрової енергії у гірських районах Українських Карпат та узбережжі Чорного та Азовського морів найбільша і становить 471-597 Вт/м².

Аналогічний розподіл має і кількість потенційної виробленої вітром енергії. Цей показник становить 800 - 1000 МДж/м² у північних та центральних районах, зростаючи на сході та півдні до 3500 - 4000 МДж/м². У гірських районах Українських Карпат цей показник досягає максимальних значень (4707 МДж/м²/сезон, ст. Пожежевська).

Улітку енергетичні ресурси вітру найменші. Середня швидкість вітру на висоті 16 м становить 2,5 - 3,5 м./с. в Закарпатті та на півночі України, на сході та півдні цей показник зростає до 4,5 - 5,5 м./с.

Тривалість робочої швидкості вітру у цей сезон теж найменша і дорівнює 550 - 600 годин за літо у північних районах та Українських Карпатах; у центральних районах тривалість робочої швидкості вітру становить близько 800 годин за літо, у східних районах та на півдні цей показник зростає до 1000 - 1200 годин за літо[11].

Таким чином, енергія вітру є універсальним енергоресурсом для всієї території нашої держави, а зокрема має величезний потенціал в таких регіонах як Крим, Карпати, Закарпаття, Донецька височина, Приазовська та Причорноморська низовини. В цих регіонах вітроенергетика є реальною альтернативою тепловим електростанціям (ТЕС), що не тільки споживають дорогі ресурси, але і завдають шкоди екології та несуть загрозу для навколишніх територій.

Вагомість альтернативних джерел енергії в сучасній економіці зростає в міру зменшення запасів традиційних енергетичних ресурсів та збільшення

вартості їх видобутку. Факторами, що визначають пріоритети альтернативних джерел енергії над традиційними є:

1. відновлюваний характер;
2. екологічна безпечність;
3. відносно рівномірна доступність.

Зважаючи на це, розширення використання відновлюваних джерел енергії дозволить нашій державі значно зміцнити її енергетичну безпеку. Використання біопалива, як заміника традиційних нафтопродуктів, на думку авторів, дасть можливість зменшити залежність України від ціни на нафту на міжнародних ринках. В той же час, будівництво нових вітрових та сонячних генераторів дозволить суттєво зменшити навантаження на ТЕС та скоротити споживання газу і вугілля.

Впровадження цих заходів з підвищення енергетичної безпеки держави вимагає створення цільової державної програми в даному напрямку, та удосконалення законодавства з метою створення більш сприятливих умов розвитку альтернативних джерел енергії. Зважаючи на постійний розвиток і збільшення потужності установок з використання альтернативних джерел енергії, в разі реалізації цих заходів Україна має можливість отримати значні переваги в довгостроковій перспективі.

Література:

1. Пределы роста. 30 лет спустя / [Медоуз Д. Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й.]; пер. с англ. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 342 с.
2. Бузовський Є.А., Скрипниченко В.А., Лучник М.М. Інноваційний розвиток альтернативних джерел енергії // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2009. – № 3. – С. 14-20.
3. Фрадкин В. Энергия с дна океана / В. Фрадкин// Новые источники энергии. Электронный ресурс <http://www.dw-world.de/>

4. Данилишин Б.А. Энергетическая безопасность в контексте украинских реалий // Урядовий кур'єр. – 2006. – №157. – С. 12-13.

5. Рязова Т. В. Розвиток біопаливного сегмента ПЕК в Україні. Аналітичний огляд [Електронний ресурс] / Т. В. Рязова ; Нац. інт. стратег. досліджень, Дніпропетровський філіал. – Режим доступу : <http://www.db.niss.gov.ua>.

6. Забарний Г.М., Шурчкое А.В., Задорожня А.А. Ресурси і тепловий потенціал перспективних для промислового освоєння родовищ термальних вод Закарпатської області. К.: Інститут технічної теплофізики НАНУ, 1997 - 150 с.

7. Лежнева Л.И. Потенціал розвитку нетрадиційних джерел енергії в Україні як фактор забезпечення енергетичної безпеки / Л.И. Лежнева // Культура народів причорномор'я – 2010. – №3. – С. 52-54.

8. Калетник Г.М. Перспективи виробництва біоетанолу в Україні. Економіка АПК, 2008.

9. Марченко З.В Перспективи використання сонячного енергетичного потенціалу на території України [Електронний ресурс] / З.В. Марченко, О.А. Пирський// Режим доступу: http://www.rusnauka.com/11_EISN_2008/Ecologia/30736.doc.htm

10. Гарцман Л.Б. Методы расчета прикладных характеристик режимов поступления, преобразования и оптимального потребления энергии ветра и солнца // Прикладная климатология. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – С. 220-239.

11. Дмитренко Л.В. Геліо- та вітроенергетичні ресурси // Клімат України. – К.: Вид-во Раєвського, 2003. – С. 267-279.

References:

1. Limits of growth 30 year update / [Meadows DH, Meadows DL, Randers J.], trans. from English. - Moscow: Moscow State University Press, 2007. - 342p.

2. Buzovsky Y.A., Skripnichenko V.A., Luchnick M.M. innovative development of alternative energy sources // Naukova visnyk Natsionalnogo universitetu bioresursiv i prirodokoristuvannya Ukrainy. - 2009. - № 3. - S. 14-20.
3. Fradkin V. Energy with the ocean floor / B. Fradkin // New Energy Sources. E resource <http://www.dw-world.de/>
4. Danylyshyn B.A. Energy security in the context of Ukrainian realities // Governmental Courier. - 2006. - № 157. - P. 12-13.
5. Ryauzova T.V. Development of biogas segment of energy sector in Ukraine. Analitychny pogliad / T.V. Ryauzova, Nat. int. strategist. doslidzhen, Dnipropetrovsky filial. - E resource: [http:// www.db.niss.gov.ua](http://www.db.niss.gov.ua).
6. Zabarny G.M. Shurchkoe A.V., Zadorozhnaya A.A. Resources and thermal potentsial of deposit of thermal waters Zakarpattia region. K.: Institut tehnicnoi teplofiziki NASU, 1997 - 150 p.
7. Lezhneva L.I. Potential development of alternative energy sources in Ukraine as a factor of energy security / LI Lezhneva // Culture of the Black Sea - 2010. - № 3. - P. 52-54.
8. Kaletnik G.M Perspects of bioethanol production in Ukraine. Ekonomika AIC, 2008.
9. Marchenko Z.V. Prospects of using of solar energy potential in Ukraine / Z.V Marchenko, O.A. Pirsky // E resource: http://www.rusnauka.com/11_EISN_2008/Ecologia/30736.doc.htm
10. Garzman L.B. Methods for calculating the characteristics of the modes of application, conversion and optimal consumption of wind and solar power // Applied Climatology. - Gidrometeoizdat, 1990. - P. 220-239.
11. Dimitrenko L.V. Solar and wind energy resources // Klimat Ukrainy. - K.: A view of Raevskogo, 2003. - P. 267-279.