

УДК 504.062.2:620.92 (477 + 4/9)

Цимбалюк С.Я., Короленко І.В.

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В УКРАЇНІ

У статті розкриваються основні причини світової енергетичної кризи крізь призму процесів індустріалізації суспільства, що характеризуються збільшенням споживання природних ресурсів Землі, які є вичерпними. Проводиться паралель між ступенем енергоспоживання в Україні та інших країнах з метою зосередження особливої уваги на здобутках передових держав на шляху економії енергії.

Ключові слова: енергетика, енергозбереження, енергетична криза, енергоспоживання.

Енергетика є основою усього світового господарства. Приблизно чверть усіх споживаних енергоресурсів витрачається в електроенергетиці, а решта 3/4 – це промислове і побутове тепло, транспорт, металургійні й хімічні процеси. Щорічне споживання енергії у світі невинно зростає, адже розвиток економіки неможливий без постійної модернізації енергетики.

У 70-х рр. XX ст. економічно розвинені країни увійшли в смугу так званої «енергетичної кризи», тобто відставання темпів видобування нафти від темпів її споживання. Як наслідок, розпочався активний пошук шляхів економії енергії та її альтернативних джерел. У наш час невідповідність видобування енергоресурсів їх споживанню ще більша – людство споживає значно більше енергоресурсів, ніж виробляє. Складна екологічна й економічна ситуації призвели до активізації пошуку в державі нових шляхів одержання енергії – «енергії природи». На сучасному етапі свого розвитку Уряд України повинен враховувати досвід інших країн світу в частині енергозбереження, але з урахуванням реалій національної економіки.

Дослідженню проблем енергозбереження присвятили свої наукові праці багато вчених, зокрема, В.М. Геєць, М.П. Ковалко, М. С. Кулик, О.С. Літвінов, О.В. Редько, Ю.П. Яценко та інші. Однак ще лишається значна кількість проблемних питань у цій сфері, що потребують додаткових досліджень.

Мета статті – показати переваги енергозбереження, звернути увагу на необхідність здійснення переходу до альтернативних, екологічно чистих джерел енергії, котрі не завдають шкоди людині, фіто- та зооценозу. Оскільки основним завданням сучасного покоління є не лише збереження, а й примноження природних багатств нашої планети.

Минулі десятиріччя продемонстрували, що ключовою запорукою розвитку світової економіки в цілому, а також кожної країни зокрема є стабільне забезпечення енергоносіями. У ХХІ ст. умови розвитку світової енергетики регламентуються обмеженістю й вичерпністю ресурсів викопних видів палива, перш за все, нафти та природного газу, протиріччями між наявністю власних енергоносіїв країн і потребою в них, значним забрудненням НПС продуктами згорання, різким підвищенням попиту на енергоресурси, зумовленим зростанням кількості населення Землі [5].

Прогнозна оцінка запасів, видобутку й використання енергоресурсів щорічно змінюється. Так, за даними компанії British Petroleum станом на 2014 р. світові запаси нафти оцінювались у 1,7 трлн. барелів, або 227,2 млрд. тонн нафти (у 1994 р. було близько 1,1 трлн. барелів, у 2004 р. – 1,3). За підрахунками їх має вистачити на 52 роки. Як зазначають експерти, реально оцінити записи нафти неможливо, оскільки вони можуть змінюватися у бік збільшення чи зменшення, адже з постійним розвитком технологій буріння збільшуються можливості видобутку раніше недоступних покладів [13].

Світові запаси газу за даними аналітиків компанії British Petroleum на початок 2014 р. оцінювались у 185,7 трлн. м³. Зокрема, в країнах що входять до ОЕСР – 19,2 трлн. м³ (або 10,3% світових запасів), у країнах, що не входять до складу ОЕСР – 166,5 трлн м³ (або 89,7 % відповідно), у країнах ЄС – 1,6 трлн. м³ газу (або 0,8% відповідно) у пострадянських країнах – 52,9 трлн. м³ газу (або 28,5% відповідно). Для порівняння, запаси газу у світі у 1993 р. склали 118,4

трлн. м³, у 2003 р. – 155,7 трлн. м³, що пов'язане з удосконаленням та розвитком технологій видобутку [2, р. 20 – 21].

Світові запаси вугілля станом на початок 2014 р. склали 891 531 млн. тон (у 1993 р. – 1 039 181 млн. тон, у 2003 р. – 984 453 відповідно). Найбільші запаси сконцентровані у Європі і Євразії (34,8%), Азіатсько-Тихоокеанському регіоні (32,3%) та Північній Америці (27,5%) [2, р. 31]. Упродовж 20 років відбувається зменшення запасів вугілля, порівняно із запасами газу і нафти.

За прогнозами компанії British Petroleum до 2035 р. частки нафти, газу і вугілля у світовому енергобалансі складуть приблизно по 27%, а решта 19% забезпечать атомна і гідроенергія, а також поновлювані джерела [13]. Упродовж 2014 – 2035 рр. за розрахунковою оцінкою очікується збільшення споживання енергоресурсів на 34% [3]. Близько 32% енергії забезпечується від використання нафти, 30% – від вугілля і 24% – від газу, що становить в цілому 86% від викопного палива. Решта 14% припадає на споживання ядерної та гідроелектроенергії, а також інших відновлюваних джерел енергії [1].

Станом на 2014 р. світові розвідані запаси нафти були сконцентровані головним чином на Близькому Сході (47,7%). До п'ятірки країн, що володіють майже 2/3 глобальних запасів увійшли Венесуела (близько 297,6 млрд. барелів), Саудівська Аравія (близько 267,9 млрд. барелів), Канада (близько 173,1 млрд. барелів), Іран (близько 154,6 млрд. барелів), Ірак (близько 141,4 млрд. барелів) [12].

Для природного газу впродовж останніх десяти років була характерна тенденція сталого зростання видобутку, що пов'язано з перевагами використання цього виду палива свідчить, що вугілля відіграє важливу роль у житті сучасного суспільства. Розглядаючи видобуток у регіональному розрізі, варто зазначити, що найбільше вугілля видобувають на Близькому Сході (43,2%), у Європі (30,5%), та Азіатсько-Тихоокеанському регіоні (8,2%) [2, р. 21].

Україна ж є однією з найбільш енерговитратних країн світу, її частка в світовому споживанні енергії становить 1,9%, тоді як населення складає 1%

людства планети. Упродовж багатьох років дві основні причини зумовлюють енергетичну неефективність виробництва, це – незбалансована структура енергоспоживання та вкрай нераціональне використання енергії в усіх галузях економіки.

У цілому, виробництво енергоресурсів в Україні з року в рік зростає (табл. 1), зокрема, у 2010 р. вироблено 131,9 млн. т у. п., у 2015 р. за попередньою оцінкою – 142,6, у тому числі – 63,9 млн. т вугілля, 2,8 млн. т нафти, 20,9 млрд. м³ газу.

Таблиця 1

Прогнозний паливно-енергетичний баланс України на 2015 – 2030 рр. [4]

Показники	Розмірність	2010 р. (факт)	Прогноз			
			2015 р.	2020 р.	2025 р.	2030 р.
Виробництво енергоресурсів, усього, у т.ч.:	млн. т у.п.	131,9	142,6	165,6	186,3	223,7
- видобуток органічного палива, у т.ч.:	млн. т у.п.	71,9	78,5	91,8	104,4	131,5
- вугільна продукція	млн. т	54,8	63,9	76,9	83,8	92,8
	млн. т у.п.	43,0	50,3	60,9	66,4	73,6
- нафта	млн. т	3,6	2,8	2,4	2,4	3,6
	млн. т у.п.	5,1	4,0	3,4	3,4	5,1
- природний газ	млрд. м ³	20,5	20,9	23,7	29,8	44,4
	млн. т у.п.	23,8	24,2	27,5	34,6	51,5

Зростання виробництва паливно-енергетичних ресурсів відбувається через зростання потреб у енергоносіях усієї світової економіки. Сучасні тенденції збільшення населення Землі та поступового підвищення рівня його життя відображаються й на темпах споживання енергетичних ресурсів. Динаміка споживання енергетичної сировини у світі останнім часом, свідчить про стабільне підвищення попиту на неї. Найбільшими споживачами енергоресурсів є Азія, Північна Америка та Європа, адже там розташовані найбільші поклади паливних ресурсів.

У даний час у світі, й в Україні у тому числі, відбувається глобальна енергетична криза. Незважаючи на суттєвий дефіцит паливно-енергетичних ресурсів, у багатьох країнах спостерігається хижацьке, економічно та екологічно необґрунтоване споживання природних ресурсів, які є вичерпними.

Як відомо, енергетика є найважливішим фактором у процесі перетворення природи людиною. Виробництво енергії, її транспортування і споживання набули глобального характеру. Поряд з тим майже 80% усіх видів забруднення біосфери зумовлює саме енергетична промисловість, яка включає добування, переробку і використання палива. Внаслідок нещадної експлуатації надр відбувається виснаження світових запасів викопного палива. При цьому спалювання органічного палива в енергетичних установках супроводжується величезними викидами шкідливих речовин і побічного тепла в навколишнє середовище. Викиди парникових газів призводять до зміни клімату на Землі, зокрема, до глобального потепління. Задля запобігання зазначеній проблемі у 1997 р. прийнято Кіотський протокол, до якого долучилося 192 країни світу.

Широке використання вугілля та інших видів викопного палива для одержання електричної енергії має явні переваги, оскільки електричну енергію неважко передавати навіть на значні відстані, машини і механізми можна розташовувати далеко від генераторів. Нині поширеним є електричне обігрівання житла – при цьому в будинках не спалюють ніякого палива і там не утворюється ні диму, ні золи. Однак, при спалюванні твердого палива на ТЕС в атмосферу викидається летка зола з частками палива, що не згоріло, сірчистий і сірчаний ангідриди, оксиди вуглецю і азоту, фтористі сполуки та газоподібні продукти неповного згорання палива. Побічним продуктом, що утворюється при згоранні вугілля, є вугільна зола. Золовідали займають величезні площі землі, які вилучаються з раціонального господарського використання. При спалюванні природного газу найбільш істотним забруднювачем атмосферного повітря є оксид азоту (його утворюється на 20% менше, ніж при спалюванні вугілля).

Водночас, природний газ є найбільш екологічно чистим видом енергетичного палива.

Для запобігання забрудненню атмосфери продуктами згорання палива та з метою зменшення утворення кислотних дощів необхідно на ТЕС і ТЕЦ змінити технології. Це можна зробити в таких напрямках: а) розсіювання оксиду сірки в більш високих шарах повітряного басейну за допомогою спорудження на ТЕС високих димових труб; б) використання вугілля з низьким вмістом сірки на нових установках; в) очищення вугілля від сірки; г) використання порошкоподібного вугілля і видалення сірки з поточних газів, що відходять.

На сьогоднішній день існує два шляхи подолання проблем: екстенсивний та інтенсивний. Перший, екстенсивний, передбачає пошук та освоєння нових басейнів та родовищ корисних копалин. Другий шлях, інтенсивний, полягає у переході до якісно нових ресурсо- та енергозберігаючих технологій виробництва, зменшення матеріаломісткості продукції. Необхідне комплексне використання сировини, тобто вилучення з неї всіх корисних речовин. Нині до 95% мінеральних ресурсів йде у відходи. Можливий також пошук матеріалів-замінників, які б за властивостями не поступалися природній сировині [6]. А в електроенергетиці – перехід до більш широкого використання гідроенергетики та альтернативних джерел енергії. Також до інтенсивних шляхів вирішення енергетичної проблеми відноситься збільшення частки атомної енергетики при дотриманні правил експлуатації АЕС, використання енергозберігаючих технологій (зменшення металоємності продукції, збільшення тривалості життя виробів), комплексне використання сировини, створення маловідходного і безвідходного виробництва, перехід на наукомісткі технології, пов'язані з використанням комп'ютерних та інших слабкострумових пристроїв, економія енергії в побуті й на виробництві за рахунок удосконалювання ізоляційних властивостей будинків, контролю витрат електроенергії тощо.

В основу концепції безвідходних технологій лягли три основні положення, а саме: створення максимально замкнених систем, організованих за аналогією з природними екосистемами; раціональне використання всіх компонентів сировини; неминучі впливи на навколишнє середовище не повинні порушувати його функціонування.

Безвідходне виробництво передбачає встановлення повного контролю над рухом матеріальних ресурсів на всіх стадіях: видобутку сировини, її виробничої переробки, споживання, утилізації відходів виробництва і споживання [7]. Безвідходні технології стають ефективними навіть у тих випадках, коли собівартість одержаної продукції стає вищою. Проте необхідно, щоб перевитрати виробництва були меншими, ніж економія на зменшенні збитків від забруднення навколишнього середовища. Одним з напрямів безвідходного виробництва є створення водооборотних систем, в основі функціонування яких лежить багаторазове використання води, після чого чисті води повертаються у водойми. Методи очищення води повинні забезпечувати одночасне вилучення та утилізацію цінних компонентів. Що більша кратність використання води, то досконаліша система водопостачання. На окремих підприємствах Японії та США кратність використання водних ресурсів становить 22 – 27 разів [8].

Економія ж енергії у побуті та на виробництві, як інтенсивний шлях подолання енергетичної проблеми відіграє надзвичайно важливу роль у збереженні ресурсів Землі. Так, залишаючи вікна відкритими або забуваючи вимкнути світло, ми рідко замислюємося про економію енергії. Ця несвідомість відрізняє нас від жителів країн Європи і США, де економія давно стала стилем життя і одним із способів збереження сімейного бюджету. Доцільно змінити традиційні «лампи Ілліча» на сучасні енергозберігаючі. У багатьох країнах Європи їх визнано неефективними і планується повністю припинити їх виробництво.

Лампи розжарювання витрачають до 95% електроенергії на нагрівання і лише 5% на освітлення. Компактні люмінесцентні лампи влаштовані інакше, що дозволяє економити до 80% енергії при незмінній яскравості освітлення. Незважаючи на те, що вартість енергозберігаючих ламп вище на 30 – 40%, термін їх служби в середньому в 10 – 12 разів перевищує життєвий цикл ламп розжарювання [10].

Запорукою економії служить і правильна експлуатація побутових електроприладів. Наприклад, заповнений на третину мішок пилососа збільшує витрату енергії приблизно на 40 %. У свою чергу, при неповному завантаженні автоматична пральна машина витрачає 10 – 20 % енергії даремно [14].

Глобальні процеси в сучасному світі, зростання світового промислового виробництва, призводять до значного збільшення споживання енергоресурсів і, як наслідок, – нанесення суттєвої екологічної шкоди світовому довкіллю. Тому, екологічні проблеми є одними з найважливіших для забезпечення сталого розвитку людства, адже саме вони несуть найбільшу загрозу для населення. Тож з метою вирішення глобальних екологічних проблем світове співтовариство звернуло свою увагу на інтенсивніше впровадження альтернативних джерел енергії, які мають переваги, однак потребують значних капіталовкладень.

У 2010 р. Європарламент зобов'язав країни ЄС до 2020 р. довести використання нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії (далі – НВДЕ) до 20% загального обсягу їхнього енергоринку, а до 2040 р. – до 40%. За останні три роки більшість країн світу задекларували мету досягти до 2020 р. в середньому 15 – 25% виробництва електроенергії з НВДЕ від свого загального балансу.

В даний час найбільшими виробниками «зеленої» електроенергії є 7 країн, а саме: Китай, США, Німеччина, Італія, Іспанія, Японія, Індія. Їх сумарні потужності складають близько 71,5% світових (470 ГВт, без врахування гідроенергії) [15, с. 5].

Європейці взяли за поставлене завдання надзвичайно серйозно. До 2050 р. планується знизити викиди парникових газів на 80 – 95% порівняно з показниками 1990 р. [15, с. 9]. Вже сьогодні в деяких країнах цей показник перевищив позначку в 20%. Наприклад, у Данії тільки вітроенергетика забезпечує майже чверть усієї енергії в національній мережі, у Фінляндії і Швеції за рахунок біомаси виробляється 20 – 25% тепла.

Німеччина є країною, що найбільш активно використовує сучасні технології енергозбереження та альтернативні джерела енергії. Уряд країни має намір заощаджувати на енергоносіях за рахунок альтернативних джерел енергії. Відповідно до Енергетичній Стратегії до 2050 року, планується досягти: 1) скорочення споживання теплової енергії на 20% до 2020 р.; 2) скорочення попиту на первинну енергію в житловому секторі приблизно на 8% до 2050 р., що потребує подвоєння поточних темпів реновації – з 1% загального фонду будинків на рік до 2%; 3) з 2020 р. всі нові будинки мають бути «енергоощадними» відповідно до питомих показників енергоспоживання [15, с. 19].

У США у 2014 р. Президент запропонував так звану «Всеосяжну Енергетичну Стратегію» одним з її ключових елементів є розвиток відновлюваних джерел енергії, переважно електрогенерації. Планується майже потроїти обсяги виробництва електроенергії з ВДЕ – до 20% у 2030 р. (без врахування гідроенергії). При цьому викиди парникових газів на електростанціях США планується зменшити на 32% до 2030 р. [15, с. 20].

«Зелену естафету» поступово переймає і Україна, хоча існує безліч проблем пов'язаних із фінансуванням енергозберігаючих програм. Так, ще у 1996 р. Президент України підписав Указ «Про будівництво вітрових електростанцій» [9]. До нього було розроблено й затверджено Кабінетом Міністрів України «Комплексну програму будівництва вітрових електростанцій». У 2013 р. розпорядженням Кабінету Міністрів України від

24.07.2013 р. № 1071 схвалено «Енергетичну стратегію України на період до 2030 р.», що покликана визначити вектор розвитку галузей енергетики країни відповідно до цілей і завдань паливно-енергетичного комплексу держави до 2030 р. [4]. Стратегією передбачено зростання енергоспоживання на 25%, у 2030 р. (238,1 млн. т у. п.), у тому числі, споживання електроенергії заплановано збільшити на 55% порівняно з базовим 2010 р. [15, с. 28]. Дана стратегія зазнала критики, оскільки не спрямована на підвищення енергоефективності та суперечить загальним тенденціям Європейського Союзу, які спрямовані на заощадливе використання енергії й покращення енергоефективності.

У той же час, великий потенціал, як джерело відновлювальної енергії, має біомаса, яка дуже широко використовується у світі. Щорічний приріст біомаси у світі за розрахунковою оцінкою складає близько 200 млрд. т у перерахунку на суху речовину, що енергетично еквівалентно 80 млрд. т нафти [16]. Біомаса відіграє істотну роль в енергозабезпеченні промислово-розвинутих країн: у США її частка становить близько 4%, у Данії – 6%, у Канаді – 7%, в Австрії 14%, у Швеції – 16% загального споживання первинних ресурсів [11].

Відповідно до Нового енергетичного плану ЄС, затвердженого Європейським Парламентом у 2013 р., внесок відновлювальних джерел енергетики в загальне енергоспоживання має скласти 20% до 2020 р. В Україні є великий потенціал біомаси, доступної для енергетичного використання. Економічно доцільний потенціал біомаси оцінюється у 27 млн. тон умовного палива на рік [16]. Основними складовими потенціалу є відходи сільськогосподарського виробництва та енергетичні культури. Шляхом залучення цього потенціалу до виробництва енергії можна задовольнити майже 13% потреб України в первинній енергії.

Використання потенціалу біоенергетики в Україні дозволить до 2020 р. замінювати близько 6 млрд. м³ газу щороку, а також знизити викиди парникових газів майже на 11 млн. тон на рік. В Україні біомаса складає 0,7% від загальної

маси енергетичного балансу нашої країни. Зважаючи на реальний потенціал країни, це альтернативне джерело могло б забезпечити до 30 млн. тон умовного палива на рік, що складає 18% споживаної енергії. Реалізація існуючого потенціалу енергозбереження в Україні є шансом підвищити конкурентоспроможність вітчизняної економіки, відновити виробництво й створити додаткові робочі місця.

Таким чином, енергія дійсно є основою життя людського суспільства і його прогресивний розвиток пов'язаний з безпосереднім зростанням енергоспоживання. Це споживання зросло протягом ХХІ ст. у десятки разів, що тісно пов'язано з інтенсивним впровадженням новітніх технологій, які дають змогу отримати значні прибутки без збереження стану навколишнього природного середовища. Особливо це стосується паливно-енергетичних ресурсів Землі, на яких тримається економіка більшості країн світу.

Особливості розташування України дозволяють проводити «зелену модернізацію» енергетичного сектору. На думку вчених, перспективним напрямком є використання біопалива на противагу бензину та газу. Основною ж проблемою є надзвичайно висока вартість запровадження альтернативних джерел енергії. Саме тому Україна повинна звертати увагу на досвід інших передових країн, але з урахуванням рівня розвитку національної економіки та реальних потреб суспільства.

Список використаних джерел

1. Annual Report and Form 20-F 2015. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/investors/bp-annual-report-and-form-20f-2015.pdf>
 2. BP Statistical Review of World Energy. June 2014. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://naftogaz-europe.com/newsfiles/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf>
 3. Outlook to 2035 – energy use to rise by a third. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/energy-outlook-2035/energy-outlook-to-2035.html>
 4. Енергетична стратегія України на період до 2030 р.: розпорядження Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. № 1071. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>
-

5. Енергозбереження як фактор підвищення конкурентоспроможності господарювання та національної економіки. Дані Аналітичного Центру «Академія». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.academia.org.ua/?p=330>

6. Калейніков Г.Є. Альтернативна енергетика – рішення питання енергозабезпечення / Г.Є. Калейніков // Енергетика та електрифікація. – 2008. – № 1. – С. 48 – 50.

7. Костерин В. Возобновляемая энергетика как лекарство от «газовой недостаточности» // Зеркало недели. – 2006. – №6.

8. Креховецький О.М. Альтернативна енергетика та енергоаощадливість – основні проблеми сьогодення / О.М. Креховецький, А.В. Сибірний, А.Б. Тарнавський // Науковий вісник Національного лісотехнічного ун-ту України. – 2010. – Вип. 20.4 – С. 97 – 101.

9. Методичні основи формування «зелених» тарифів на електричну енергію вітрових електричних станцій. – К., 2003. – 11 с.

10. Могилко О.В. Аналіз перспектив розвитку сонячної енергетики та інших альтернативних джерел енергії України / О.В. Могилко // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2010. – № 30. – С. 51 – 53.

11. Бурячок Т.О. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі / Т.О. Бурячок, З.Ю. Буцьо, Г.Б. Варламов та ін. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/intro>

12. Світові запаси нафти. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki>

13. Чи є життя після нафти: коли закінчиться «чорне золото» і що його замінить. – Газета «Сьогодні», 4 березня 2016 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukr.segodnya.ua/economics/enews/est-li-zhizn-posle-nefti-kogda-zakonchitsya-chnoe-zoloto-i-hto-ego-zamenit-696376.html>

14. Шевчук В.Я. Екологічне управління: підручник / В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, Г.О. Білявський та ін. – К.: Либідь, 2004. – 432 с.

15. Аналіз енергетичних стратегій країн ЄС та світу і ролі в них відновлюваних джерел енергії // Аналітична записка Біоенергетичної асоціації України №13. – 1 грудня 2015 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.uabio.org/activity/uabio-analytics.

16. Відновлення деградованих торфовищ Українського та Білоруського Полісся. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.restoringpeatlands.org>.