

*Івченко Н.М.,
старший викладач кафедри статистики, АГД та маркетингу,
Сумський національний аграрний університет*

СУТНІСТЬ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ТА СПЕЦИФІКА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ

Анотація. У статті досліджено сучасний стан та перспективи розвитку альтернативних джерел енергії, проведено аналіз потенціалу відновлюваних джерел енергії. Наведено обґрунтування ефективності вибору та впровадження в економіку країни деяких видів альтернативних джерел енергії.

Ключові слова: альтернативна енергетика, альтернативні джерела енергії, традиційні джерела енергії, вітроенергетика, біопаливо, біомаса.

Постановка проблеми. На тлі енергетичної кризи актуальним є питання переходу від традиційних джерел енергії до нових, альтернативних (фр. – «один з двох», вибір однієї можливості), які є екологічно менш небезпечні та економічно ефективні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням проблем та перспектив розвитку відновлювальних джерел енергії займалися вітчизняні та зарубіжні вчені, а саме: О.Л. Чижевський, О.Ю. Паламарчук, В.І. Костик, О.В. Шушляков та ін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на численність наукових розвідок, потребують детального аналізу шляхи використання альтернативних джерел енергії у сільському господарстві.

Мета статті полягає у дослідженні проблем та перспектив запровадження альтернативних джерел енергії в економіку України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Загальновідомо, що зростання виробництва і споживання енергії нерозривно пов'язане з прогресом людського суспільства, яке протягом усієї своєї історії, а особливо у сучасних умовах, постійно веде боротьбу за збільшення свого енергетичного багатства. Людство дуже неекономно використовує майже всі види енергоресурсів. Тільки в сільському господарстві споживання електроенергії подвоюється. Вогонь, вода, атом – це три основні, три могутні стихії, з яких людина навчилася черпати необхідну для своїх потреб енергію. Боротьба за енергію, за її джерела, за відкриття нових способів її перетворення і використання йде безперервно й дедалі наростаючими темпами.

Сьогодні велика увага приділяється питанням економного використання енергоресурсів через різке збільшення витрат на їх видобування і виробництво, а також високу вартість нафти та газу на світовому ринку. Дослідження вчених багатьох країн світу свідчать про те, що в сучасних умовах економія 1 т умовного палива вимагає, як правило, менших витрат, ніж приріст видобування еквівалентної його кількості. Енергозберігаючий шлях розвитку економіки передбачає: значне зниження в розрахунку на одиницю продукції витрат палива, електроенергії і теплоти на кінцевій стадії їх споживання; докорінне вдосконалення видобутку, виробництва, перетворення, транспортування і зберігання енергоресурсів, що зумовлює підвищення коефіціє-

нту їх використання (ККВ); удосконалення структури енергобалансу в напрямку заміщення в ньому дефіцитних і дорогих енергоресурсів дешевшими і доступнішими, а також нетрадиційними джерелами енергії.

У сучасній Україні основи використання альтернативних джерел енергії закладені в загальнодержавних програмах економічного розвитку, основними засадами яких є: нарощування обсягів виробництва та споживання енергії, виробленої з альтернативних джерел, з метою економного витрачання традиційних паливно-енергетичних ресурсів та зменшення залежності України від їх імпорту; реструктуризація виробництва з метою створення умов для збільшення споживання частки енергії, виробленої із альтернативних джерел; додержання екологічної безпеки за рахунок зменшення негативного впливу на стан довкілля при створенні та експлуатації об'єктів альтернативної енергетики, а також при передачі, транспортуванні, постачанні, зберіганні та споживанні енергії, виробленої з альтернативних джерел; додержання безпеки для здоров'я людини на об'єктах альтернативної енергетики на всіх етапах виробництва, сортування, постачанні та споживанні енергії, виробленої з альтернативних джерел; науково-технічне забезпечення розвитку альтернативної енергетики, упровадження науково-технічних досягнень у даній сфері, підготовка відповідних фахівців у вищих та середніх навчальних закладах; залучення вітчизняних та іноземних інвестицій і підтримка підприємництва, у тому числі шляхом розробки і здійснення загальнодержавних і місцевих програм розвитку альтернативної енергетики.

Економічне забезпечення діяльності у сфері альтернативних джерел енергії включає: створення сприятливих економічних умов для спорудження об'єктів альтернативної енергетики; визначення джерел і напрямів фінансування заходів у сфері альтернативних джерел енергії; застосування економічних важелів і стимулів з метою розширення використання альтернативних джерел енергії.

Після Чорнобильської трагедії проблеми розвитку енергетики надзвичайно загострилися, тому що ядерну енергетику перестали вважати єдиним надійним магістральним шляхом енергозабезпечення України. Альтернативними джерелами енергії можуть стати сонце, вітер, теплота Землі, але до останнього часу немає ефективних розробок для їх економічного широкомасштабного використання.

Одним з найбільших споживачів енергії у народному господарстві є сільськогосподарське виробництво. Так, агропромисловий комплекс України споживає 35 млн. т умовного палива за рік, половина якого – у вигляді дефіцитного рідкого палива. Тому у найближчі роки необхідно поліпшити енергетичну базу сільськогосподарського виробництва за рахунок альтернативних джерел енергії. Але на даний час ці завдання вирішуються без належного економічного обґрунтування. Досвід передових зарубіжних країн у питаннях економії енергії важко запозичити, тому що енергетика і сільське господарство в нашій кра-

їні розвивалися за іншими економічними схемами, унаслідок чого технологічний рівень сільськогосподарського виробництва значно нижчий від світового [1, с. 26].

До основних шляхів енергозбереження у сільському господарстві слід віднести: упровадження нових конструктивних рішень при проектуванні сільськогосподарської техніки та енергетичного обладнання, які передбачають зниження енергетичних затрат; поліпшення якісних показників палива, підвищення надійності енергопостачання; розвиток і поліпшення мережі автомобільних доріг у сільській місцевості; упровадження індустріальних технологій виробництва, безвідходних технологій і переробки сільськогосподарської продукції; інтенсифікація процесу фотосинтезу; використання у сільському господарстві побічних енергетичних ресурсів; використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії; посилення теплозахисних властивостей конструкцій промислових приміщень та ін.

На даний час для забезпечення економіки України паливно-енергетичними ресурсами важливого значення набуває виробництво та споживання альтернативних видів рідкого та газового палива на основі залучення нетрадиційних джерел та видів енергетичної сировини. Так, до нетрадиційних джерел та видів енергетичної сировини належать: сировина рослинного походження, відходи, тверді горючі речовини, нафтові, газові, газоконденсатні родовища, важкі сорти нафти, природні бітуми тощо, виробництво і переробка яких потребує застосування принципово нових технологій.

До альтернативних видів рідкого палива належать: горючі рідини, одержані під час переробки твердих видів палива (вугілля, торфу, сланців); спирти, олії, інше рідке біологічне паливо, одержане з біологічної сировини; горючі рідини, одержані з промислових відходів, стічних вод та інших відходів промислового виробництва; паливо, одержане з нафти і газового конденсату нафтових, газових та газоконденсатних родовищ непромислового значення, якщо воно не належить до традиційного виду палива.

До альтернативних видів газового палива належать: газ (метан) вугільних родовищ, а також газ, одержаний у процесі підземної газифікації та підземного спалювання вугільних пластів; газ, одержаний під час переробки твердого палива (кам'яне та буре вугілля, горючі сланці, торф); газ, що міститься у водоносних пластах нафтогазових басейнів з аномально високим пластовим тиском, а також у газонасичених водоймищах і болотах; газ, одержаний з природних газових гідрантів; біогаз, генераторний газ, інше газове паливо, одержане з біологічної сировини; газ, одержаний з промислових відходів (газових викидів, стічних вод промислової каналізації, вентиляційних викидів, відходів вугільних збагачувальних фабрик тощо).

Отже, використання нетрадиційних джерел та видів енергетичної сировини для виробництва альтернативних видів рідкого та газового палива є надійним способом забезпечення економії паливно-енергетичних ресурсів.

У сучасних умовах високої вартості традиційних джерел енергії перехід на альтернативне паливо є найбільш доцільним та економічно обґрунтованим. Саме тому для забезпечення стабільності у розвитку економіки окремих регіонів використанню альтернативних джерел енергії приділяється значна увага.

До найбільш доступних та дешевих альтернативних джерел енергії відносять енергію сонячного випромінювання, вітру, морів, річок, біомаси, теплоти Землі та вторинні енергетичні ресурси, які постійно існують у доквітлі.

Використання даних альтернативних джерел енергії має особливості, зокрема, зумовлені природними умовами. Можливості для використання альтернативних джерел енергії залежать від наявності водних ресурсів малих річок, необхідних для роботи гідроенергетичного обладнання; наявності біомаси, кількість якої залежить від обсягів щорічних урожаїв; наявності геотермальних джерел та свердловин, придатних для виробництва та використання геотермальної енергії; наявності теплових викидів, обсяги яких залежать від функціонування підприємств промисловості, тощо.

До нетрадиційних джерел електроенергії відносять використання сонячної енергії, яка є постійним та важливішим елементом енергетичного балансу. Для отримання електроенергії, використовуючи енергію Сонця, створюють сонячні електростанції. Складовою частиною таких електростанцій є система увігнутих дзеркал-рефлекторів, які автоматично обертаються слідом за Сонцем, перетворюють сконцентрований потік енергії в електричну.

Будівництво сонячних електростанцій можливе з урахуванням географічного положення тої чи іншої території, кліматичних особливостей. Для використання сонячної енергії придатні території Степового регіону. Перші дослідження в Україні проводяться, хоча вони не увінчалися практичною ефективністю.

Альтернативна вітроенергетика дозволяє подолати існуючі труднощі, має значні перспективи розвитку.

Загальний обсяг вітрової енергії, яку реально можна використовувати в Україні, може дати за рік, за різними оцінками, 300–600 млрд. кВт/год. Використання енергії вітру для отримання електроенергії відноситься до розряду використання невичерпних енергоресурсів Землі. У практичній діяльності енергію вітру люди використовували з давніх часів.

Становлення вітроенергетики в Україні розпочалося у 1991 р. У 1996 р. було прийнято програму будівництва вітрових електростанцій, згідно з якою передбачено встановлення близько 50 вітрових електростанцій (ВЕС) загальною потужністю 1990 МВт. Розвиток вітроенергетики здійснюється в результаті спорудження великих ВЕС та малих окремих агрегатів для автономних споживачів.

В Україні існують промислові вітрові електростанції, які споруджені на основі серійного обладнання, що випускається на вітчизняних заводах. До таких об'єктів слід віднести експериментальні ВЕС, такі як: Акшанська, Чорноморська, Лакська, Євпаторійська. У Миколаївській області працює Аджигільська ВЕС, у Херсонській – Асканійська, у Донецькій – Новоазовська, на Львівщині – Трускавецька ВЕС.

Масштабний розвиток вітроенергетики може сприяти негативному екологічному впливу на людей, що мешкають на великих територіях, якщо спорудження ВЕС чи окремих установок для автономного обслуговування об'єктів здійснювати без попереднього аналізу. Для цього потрібно: уточнити вітровий потенціал в окремих регіонах, де заплановано будівництво окремих вітроагрегатів чи ВЕС; вивчити коло можливих споживачів і на цій основі визначити клас та кількість вітроустановок; урахувати екологічну ситуацію в даній місцевості, здійснити пошук шляхів зменшення негативного впливу експлуатації вітроустановок на навколишнє природне середовище та здоров'я населення; розглянути можливості зменшення вартості спорудження великих ВЕС чи окремих вітроагрегатів, забезпечивши їх серійне виробництво. Собівартість електроенергії, виробленої вітровими електростанціями, як свідчить досвід інших країн, перебуває на одному рівні із собівартістю

продукції теплових та атомних станцій. У структурі витрат відсутні витрати на паливну сировину, приблизно 70% витрат становить амортизація. Порівняно низька собівартість електроенергії ВЕС підвищеної потужності дозволяє окупити будівництво електростанцій приблизно за п'ять років, що значно нижче у порівнянні з аналогічними показниками для теплових та гідроелектростанцій.

Створення вітрових електростанцій відноситься до нового напрямку сучасної енергетики. Вітрові електростанції дають позитивний результат при їх використанні на відкритих рівнинних територіях, особливо для забезпечення роботи підприємств, на яких можливі технологічні перерви у виробництві. Вітрові установки потужністю до 100 кВт доцільно використовувати на територіях, де середньорічна швидкість вітру перевищує 6 м/с, а доставляти інші паливно-енергетичні ресурси складно через значну віддаленість та недоступність місцевості для наземного та водного транспорту.

Біопаливо також відносять до важливого резерву поповнення енергоресурсів. Біопаливо одержують з насіння олійних рослин, таких як соняшник, рапс, кукурудза та деяких інших. Цей нетрадиційний вид палива, будучи екологічно чистим продуктом, під час згоряння майже не викидає в атмосферу шкідливих газів.

До використання біопалива звернулись такі європейські країни, як Австрія, Німеччина, Франція.

Для виробництва біопалива необхідно забезпечити високі врожаї олійних культур за рахунок раціонального використання природно-кліматичних умов окремих територій, якісний посівний матеріал, що має високу олійність, упровадження прогресивних агротехнічних заходів.

Значними можливостями для отримання високих врожаїв та значного валового збору соняшника, кукурудзи володіють області, що входять до складу Степового регіону. Це може стати основою для широкомасштабного виробництва біопалива та його використання.

Ураховуючи той факт, що Україна є аграрною країною, саме біоенергетика є одним з пріоритетних напрямків у енергозбереженні. Біоенергетика – це використання енергії біомаси (органіки, яка утворюється за рахунок фотосинтезу). «Зелене паливо» – так інколи називають паливо рослинного походження, сировиною для отримання якого є біомаса. Проте чим більше говорять про біоенергетику, тим частіше поняття «біопаливо» розуміють як рідке біопаливо (біодизель, біоетанол і метанол) та забувають про тверді і газоподібні – біогаз, синтез-газ, піролізні рідини, відходи сільськогосподарської та побутової продукції, залишки переробки деревини. Саме енергетичні рослини, які вирощуються для отримання енергії чи палива, у найближчому майбутньому створять конкуренцію газу та дизелю. До них належать харчові рослини (пшениця і цукрова тростина) і нехарчові (енергетична верба, тополя та багаторічні трави, ріпак, соя, соняшник, кукурудза, льон тощо).

Щорічно у сільському господарстві країни накопичується близько 360 млн. т відходів, з них 50 млн. т – на великих тваринницьких комплексах і птахофермах. Анаеробна обробка цих відходів може дати 15–20 млн. т ум. п. у вигляді біогазу, до 30 млн. т екологічно чистих біодобрив, значну кількість очищеної стічної води. Органічна біомаса має значний енергетичний потенціал, який економічно доцільно використовувати. Переробка гною від однієї корови за рік дає близько 500 м³ біогазу, що еквівалентно 350 л бензину. З 1 т свіжого гною великої рогатої худоби можна отримати 30–50 м³ біогазу, свиней – 80,

соломи та трави – 60 м³. Біотехнологія передбачає комплексну переробку та утилізацію відходів. Застосування анаеробного бродіння гною дозволяє з 37 кг азоту повернути у землю у вигляді добрив 36 кг, а при звичайному бродінні – 15 кг. Економічний ефект біотехнології (біоконверсії) складається з вартості додаткового врожаю, одержаного за рахунок підвищення врожайності і вивільнення додаткової кількості нафти та природного газу. За деякими експериментальними даними, внесення у ґрунт органічних залишків після анаеробної ферментації забезпечує додатковий приріст врожайності 12–15% на кожну тунну сухої органічної речовини.

Біоенергетика дозволяє організувати багаторазове використання хімічних добрив за рахунок того, що перший раз у ґрунт вносять повний набір добрив, а потім вони повертаються із сухою органічною речовиною. Нині кількість біомаси, яка може бути перетворена в енергію, становить 150 млрд. т.

Біомасу як джерело енергії можна використовувати у процесі безпосереднього спалювання деревини, соломи, сапропелю (органічних донних відкладів), а також у переробленому вигляді як рідке (ефіри ріпакової олії, спирти) або газоподібне (біогаз) паливо.

Одним з найбільш ефективних та дешевих альтернативних джерел енергії у сільському господарстві та таким, що набуває все більшої популярності, є біогаз.

Використання біогазу економічно може бути дуже привабливим, не кажучи вже про екологічні вигоди. Не потрібно витрачати зайві кошти на проведення газопроводу до віддаленого хутора, якщо його може забезпечити газом місцева свиноферма.

Технологія одержання біогазу дуже проста: гноєм, сміттям, соломою, листям заповнюють бетонні ємності або колодязі будь-якого об'єму. Ємність має бути щільно закрита, щоб не було доступу кисню. Газ, який утворюється у процесі бродіння, відводять у приймальні пристрої або безпосередньо у газову плиту.

Як сировину для одержання біогазу можна використовувати органічні відходи різноманітних виробництв сільського господарства і переробних підприємств, які мають рідку або напіврідку консистенцію. До цих відходів належать екскременти тварин, рослинні рештки (солома, бадилля, трава та ін., що не використовуються безпосередньо як корм), осади стічних вод тваринницьких і птахівничих підприємств тощо. Якщо реактор працює нормально, одержуваний біогаз містить 60–70% метану, 30–40% двоокису вуглецю, незначну кількість сірководню (до 3%), а також домішки водню, аміаку та оксидів азоту, не має неприємного запаху, а теплота його згоряння досягає 25 МДж/м³. Біогаз можна використовувати для спільного вироблення електроенергії і теплоти (когенераційна схема), спалювати для одержання теплоти або накачувати у балони для використання на транспорті.

Після збродження гною утворюється біошлам, у якому міститься багато цінних речовин, зокрема амінокислоти, амонійний азот і фосфор, а також вироблені мікроорганізмами вітаміни групи В. Тому шлам, що перебродив, можна використовувати для одержання білково-вітамінних добавок для годівлі тварин, птиці й риби. Органічні добрива, що утворюються під час метаногенезу, порівняно з незбродженим гноєм забезпечують додатковий приріст урожайності у середньому на 20%. Під час анаеробної переробки відбувається мінералізація азоту й фосфору, а також забезпечується їх збереженість у процесі зберігання добрив на відміну від традиційних способів

компостування, за яких до 30–40% азоту втрачається. Унаслідок дії метанобактерій на 90–99% зменшується проростання насіння бур'янів, яке міститься у гної великої рогатої худоби, що дає змогу поліпшувати фітосанітарний стан сільськогосподарських угідь. Мікроорганізми знищують також яйця гельмінтів та усувають неприємні запахи органічних добрив. Усі ці чинники дають змогу істотно поліпшити санітарний стан тваринницьких ферм і довкілля середовища.

Біогазові установки, які працюють на гної тварин, є найпростішими за своєю конструкцією і тому отримали значне поширення в усьому світі. Усі мікроорганізми, що беруть участь у процесі бродіння, потрапляють у гній уже з кишечника тварин, тому не потрібно їх додатково додавати.

Одна свиноматка із 20–24 поросятами дає у рік приблизно 25 м³ гною. У газовому еквіваленті це становить у середньому 1000 м³ біогазу. Економічно вигідно встановлювати біогазову установку на свинокомплексах з поголів'ям не менше 10–12 тис. свиней (650 свиноматок). Одна дійна корова щодня дає від 30 до 70 кг гною, що у середньому на рік дорівнює 20 м³, а це 800 м³ біогазу. БГУ буде економічно ефективною для ферм із поголів'ям від 800 дійних корів.

Біогазова установка приносить «доходи з відходів», або «гроші з гною». БГУ – це найактивніша система очищення, яка дуже швидко самоокуповується і дає прибуток. Сировиною може бути гній великої рогатої худоби, свиней, пташиний послід, відходи.

Такі установки діють у багатьох країнах світу. Найперші біогазові установки виникли ще до створення наукових основ метаногенезу. В Індії (Бомбей) вони були вже у 1900 р. У 1918 р. аналогічні установки з'явилися у Німеччині, у 1928 р. – в Англії, у 1930 р. – у США. Перші БГУ були спробою імітації природних процесів розкладання органічної речовини в болотах із виділенням болотного газу, що містить метан.

Нині малих установок у світі близько 6 млн. Високоефективних БГУ (як промислових, так і централізованих сільськогосподарських), спроектованих на високому інженерному рівні, у світі нараховується близько тисячі. Приблизно 44% із них зосереджено в Європі, 14% – у Північній Америці.

У світі функціонує багато підприємств, де впроваджені технології одержання біогазу. Наприклад, молокопереробні підприємства у Німеччині і Швеції, де переробляють сироватку з метою одержання біогазу. Сучасні технології дають змогу використовувати біогаз, газ стічних вод, газ сміттєвих полігонів, піролізний, синтез-газ та інші особливі гази для одержання електроенергії і теплової енергії. Постійне удосконалення двигунів і спеціалізація на використанні особливих газів забезпечують можливість застосування газів з низькою температурою згорання.

Сучасні БГУ поряд з одержанням енергії також виконують роль очисних споруд, що знижують хімічне й бактеріальне забруднення ґрунту, води, повітря і переробляють відходи на нейтральні мінералізовані продукти. Енергетичний або природоохоронний акцент біогазових установок залежить від конкретних умов, проте у більшості випадків для промислово розвинутих країн необхідність їх спорудження визначається розв'язанням саме екологічних проблем. Разом з тим БГУ є джерелом палива, тому на їх базі можуть створюватися нові варіанти систем енергопостачання.

За прогнозами, у 2020 р. використання біомаси в Європі збільшиться до 235 млн. т. Отже, біомаса становитиме 65,8%

усіх відновних джерел енергії. За прогнозами експертів, потенціал біомаси збільшиться: у 2020 р. – з 215 до 239 млн. т і у 2030 р. – з 243 до 361 млн. т, з них у майбутньому найбільшу частку займатимуть саме енергетичні культури.

З метою збільшення частки відновлювальних джерел у паливно-енергетичних балансах окремих країн у Євросоюзі прийнято Білу книгу «Енергія майбутнього у відновлювальних джерелах енергії». Це видання на сьогодні є стратегічним документом, який визначає напрями довгострокової політики і ставить кількісну мету – збільшення частки таких джерел з 6% до 10% за період 2000–2020 рр. [2].

Висновки. Отже, майбутнє – за альтернативними джерелами енергії, тому що вони майже безкоштовні (природні вітри, енергія Сонця, земного тепла), безпечні і не пов'язані із шкідливими викидами. Крім того, перевагою є їх автономність, відсутність необхідності передавати енергію на великі відстані, що супроводжується її великими втратами та забрудненням довкілля, наприклад, електромагнітним при транспортуванні електроенергії високої напруги.

Проблема альтернативних джерел енергії особливо актуальна на фоні повідомлень про те, що запаси нафти та газу будуть вичерпані через 30–50 років, вугілля – через 200–300 років.

Енергетичні джерела – основа незалежності будь-якої держави. Саме тому це особливо актуально для України, промисловість якої витрачає в чотири-п'ять разів більше енергії, ніж будь-яка країна Європи, що робить її продукцію неконкурентоспроможною.

Таким чином, урахувавши низькі запаси природного газу в Україні, саме економічне використання електроенергії та впровадження альтернативних джерел енергії є першочерговим завданням сучасної української економіки.

Література:

1. Давыдова Л.Г., Бурак А.А. Энергетика: Пути развития и перспективы / Л.Г. Давыдова, А.А. Бурак. – М. : Наука, 1981. – С. 214.
2. Біоенергетика [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://pidruchniki.com/1164071137972/ekologiya/bioenergetika>.

Ивченко Н.Н. Сущность альтернативной энергетики и специфика её применения в экономике Украины

Аннотация. В статье рассматривается современное состояние и перспективы развития альтернативных источников энергии, проведен анализ потенциала возобновляемых источников энергии. Дано обоснование эффективности выбора и внедрения в экономику страны некоторых видов альтернативных источников энергии.

Ключевые слова: альтернативная энергетика, альтернативные источники энергии, традиционные источники энергии, ветроэнергетика, биотопливо, биомасса.

Ivchenko N.N. Alternative energy and its use in the economy of Ukraine

Summary. This article explores the current state and prospects of development of alternative energy sources, the analysis of the potential of renewable energy sources. The study analyzes the need for the economy of certain types of alternative energy sources.

Keywords: alternative energy, conventional energy sources, wind energy, biofuels, biomass.