

**Мартиненко В.О.**

доцент кафедри управління та фінансово-економічної безпеки  
ННІ БТ «УАБС» Сумського державного університету

**Онщенко М.Л.**

доцент кафедри управління та фінансово-економічної безпеки  
ННІ БТ «УАБС» Сумського державного університету

**Альтернативні джерела енергії як умова вирішення зростаючих  
проблем енергозабезпечення**

**Alternative energy sources as a condition for solving the growing  
problems of energy supply**

**Анотація.** У статті розглянуто вітчизняний потенціал джерел відновлювальної енергії та вказано на можливості й найбільш доцільні напрями розвитку альтернативної енергетики в Україні. Зроблено висновок щодо перспектив нарощування потужностей відновлювальної енергетики й необхідності при цьому поєднання інтересів бізнесу, регіонів та держави.

**Ключові слова:** енергоефективність, енергозбереження, альтернативна енергетика, відновлювальні джерела енергії, енергетичні проекти, ефективність, біомаса, «зелений» тариф, охорона довкілля.

**Аннотация.** В статье рассмотрен отечественный потенциал источников обновительной энергии и указано на возможности и наиболее целесообразные направления развития альтернативной энергетики в Украине. Сделан вывод относительно перспектив наращивания мощностей возобновляемой энергетики и необходимости при этом сочетания интересов бизнеса, регионов и государства.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, энергосбережение, альтернативная энергетика, возобновляемые источники энергии, энергетические проекты, эффективность, биомасса, «зеленый» тариф, охрана окружающей среды.

**Abstract.** The article examines the potential of domestic renewable energy sources and indicated on the possibilities and the most appropriate areas of alternative energy in Ukraine. The conclusion about the prospects for increasing renewable energy capacity and the need to mix with the interests of business, regions and states.

**Keywords:** energy efficiency, energy conservation, alternative energy, renewable energy, energy projects, efficiency, biomass, "green" tariff environment

**Постановка проблеми.** На сьогодні енергоресурсозбереження є однією з найсерйозніших завдань XXI століття. Від результатів вирішення

цієї проблеми залежить місце нашого суспільства в ряду розвинених в економічному відношенні країн і рівень життя громадян. Україна має всі необхідні природні ресурси і інтелектуальний потенціал для успішного вирішення своїх енергетичних проблем. Одним із найбільш перспективних напрямків на цьому шляху, на нашу думку, є розвиток нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії. Їх беззастережною перевагою є невичерпність і екологічна чистота. Звісно, що цей процес не є швидким, але задля забезпечення майбутнього економічного процвітання України, її гідного місця у Європейській спільноті потрібно вже сьогодні активізувати вирішення цієї актуальної проблеми.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Особливої уваги заслуговують праці зарубіжних і вітчизняних науковців відносно стану розвитку енергозбереження та відновлюваної енергетики, зокрема: В.М. Геєць [1], С.Ф. Єрмілов [2], Н.В. Мица [3], Л.Г. Мельник [4], А. А. Долінський [5], В. А. Ільясов [6], Л. Л. Товажнянский [7] та багато інших. Проте недостатньо вивченими залишаються проблеми, що стримують перехід до багатосекторального енергетичного балансу постачання первинних енергоресурсів і спрямування матеріальних та фінансових зусиль в бік розвитку нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії.

**Мета і завдання дослідження.** Метою статті є дослідження розвитку нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії з метою визначити основні проблеми, що стримують їх впровадження, запозичення закордонного досвіду у сфері енергозбереження та енергоефективності в Україні.

**Основні результати дослідження.** Необхідність забезпечення енергетичної безпеки держав, незворотне виснаження світових вуглеводневих запасів, зростаюча ціна на енергоносії, проблеми екологічного забруднення навколишнього середовища змушують більшість розвинутих країн формувати свої енергетичні стратегії.

Для України питання виробництва власних енергоресурсів, забезпеченість якими не перевищує 40%, має важливе значення. Одним із

шляхів вирішення проблеми енергозабезпечення країни - приділення особливої уваги подальшому розвитку нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії. Їх беззастережною перевагою є невичерпність і екологічна чистота. Невипадково країни Європейського Союзу поступово переходять на використання енергії біомаси, вітру, сонця і води. В енергетичному балансі деяких країн питома вага нетрадиційних джерел сягає 40%.

Згідно із Законом України від 20.02.2003 № 555-IV «Про альтернативні джерела енергії»: «Альтернативні джерела енергії – відновлювальні джерела енергії, до яких належать енергія сонячна, вітрова, геотермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів і вторинні енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксівний газ, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів» [8].

Останні події та системні тенденції розвитку паливно-енергетичного комплексу України (ПЕК), системна криза господарської й фінансової систем разом з реструктуризацією економіки у зв'язку з втратою критичного значення тими секторами, які ще донедавна вважалися чи не ключовими та приносили значну частину експортних прибутків, поставили питання щодо того, в якому напрямку буде розвиватися держава в цілому. Водночас, перш ніж безпосередньо звернутися до розгляду даних питань, доцільно детальніше окреслити актуальний стан справ у вітчизняному ПЕК. До його основних характеристик слід віднести:

- низький рівень енергоефективності та високу енергозатратність економіки та житлово-комунального сектора;
- недоліки в управлінні Об'єднаною енергетичною системою (ОЕС) України, випад з неї низки районів: анексованого Криму, окремих районів Донецької та Луганської областей (ОРДЛО);
- зношеність основних фондів у галузях генерації, транспортування, розподілу й споживання енергії на 45- 75% залежно від сектора;

- дефіцит вугілля на теплових електростанціях (ТЕС) (близько 1,8 млн. на кінець вересня), що створює передумови для «віялових відключень» по аналогії з листопадом-груднем 2014 року;
- закупівля паливних ресурсів (вугілля марок А і Т, природного газу, нафти, мазуту), обладнання (тепловиділяючих збірок для АЕС) та електроенергії в Російській Федерації;
- високий рівень монополізації галузі (54% теплової генерації, приміром, сконцентровано під управлінням ДТЕК), непрозоре тарифоутворення;
- відсутність незалежного регулятора в енергетичному секторі [1].

Не дивлячись на це в Україні існує низка можливих альтернативних джерел енергії, головними з яких є сонячна енергія, енергія біомаси, вітрова енергія, гідроенергія. В останні роки, за рахунок прийнятих рішень на законодавчому рівні в Україні активно розвиваються проекти відновлюваної енергетики. Закон України «Про внесення змін щодо встановлення «зеленого тарифу» був прийнятий ще 25 вересня 2008 р. «Зеленим» називається завищений тариф, за яким регульований державою оптовий ринок купує електроенергію у компаній і приватних домогосподарств, що виробляють її з відновлювальних джерел енергії [9].

Зазначимо, що впровадження відновлюваних джерел енергії хоч і не є панацеєю, проте дозволить подолати низку негативних моментів, що перелічені вище. Тим не менш, цей процес неможливий без системного реформування як енергетичної галузі зокрема, так і економічного й соціально-політичного життя країни в цілому. Наразі стоїмо перед обличчям побудови нової економічної системи, в котрій колишні опорні галузі вже не матимуть того критичного значення, котре їм надавалося раніше. Відтак, як ніколи потребуємо альтернативи: як реальної та прийнятної для населення і держави, так і відповідної цілям сталого розвитку, задекларованим «Стратегією сталого розвитку України до 2020 року», що була затверджена в січні 2015 року. Подібного роду альтернативою, на наше переконання,

видається відновлювана енергетика як основна підвалина господарської стратегії «низьковуглецевого розвитку» [10].

Україна належить до країн з високим потенціалом відновлюваних джерел енергії. Те ж можна сказати відносно інших альтернативних традиційних джерел енергії - таким, як: шахтний метан, торф, буре вугілля, скидний потенціал побутових і промислових стоків та ін. Слід також відзначити, що сьогодні відновлювана енергетика в Україні набрала цілком ринкових контурів і перебуває в центрі уваги ключових світових гравців. Понад те, учасниками ринку сьогодні можуть стати не тільки компанії, а й звичайні фізичні особи, які облаштували в себе вдома сонячну електростанцію і продають електроенергію в мережу за «зеленим» тарифом. Можливості використання нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії (НВДЕ) мають всі області країни. Серед пріоритетних видів НВДЕ, які вже в дійсний час можуть успішно розвиватись, можна назвати біоенергетику, вітрову, малу гідроенергетику, сонячну та геотермальну енергетику. Значну перспективу має використання низькопотенційної енергії доквілля перетвореної до високопотенційної за допомогою теплових насосів.

Технічно-досяжний потенціал України з вироблення енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива становить понад 98,0 млн. т у. п. (умовного палива) на рік, в тому числі: у вітроенергетиці річний технічно-досяжний енергетичний потенціал становить 28,0 млн. т у. п. , в біоенергетиці – 31,0 млн. т у. п. , у геотермальній та тепловій енергетиці – 12,0 млн т у. п., в енергії доквілля (теплові насоси) 18,0 млн. т у. п.[1].

Станом на 1 липня 2016 року загальна потужність всіх українських об'єктів «зеленої» генерації, що включає об'єкти сонячної та вітряної енергетики, малі ГЕС та електростанції на біомасі (біогазові станції), перевищила 1028 МВт. Зокрема, загальна потужність українських сонячних електростанцій склала 453 МВт, вітрових парків - 426 МВт, електростанцій на біомасі - 31 МВт, малих ГЕС - 118 МВт. [11].

За підсумками першої половини 2016 року в Україні було зведено 14 нових об'єктів відновлюваної енергетики загальною потужністю майже 39 МВт. Серед них 12 проектів потужністю 37 МВт — це об'єкти сонячної енергетики, 2 потужністю 2 МВт — сегмент біомаси. Інвестиції в зазначені проекти становили понад 42 млн. євро [11].

Разом з тим, не зважаючи на значний обсяг прийнятих законів, програм нормативних актів та інших документів, справа з впровадженням НВДЕ у країні йде занадто низькими темпами, вклад в енергетичний баланс країни є незначним. Якщо говорити про питому частку НВДЕ в загальному енергетичному балансі країни, то цей показник становить лише 8,2 % (6,4 % - позабалансові джерела енергії; 2 % - відновлювані джерела) [12].

Причин такого стану багато, головні з них це відсутність системи економічного стимулювання переходу до використання НВДЕ, декларативний характер нормативно-правових актів без конкретних механізмів впровадження, а також низька виконавча дисципліна.

Змінити ситуацію на краще можна шляхом проведення відповідної енергетичної політики, вдосконалення нормативно-правової бази та залучення інвестицій у розвиток НВДЕ. Усі передумови для залучення міжнародної технічної допомоги на заходи з впровадження відновлюваних джерел енергії та альтернативних традиційних джерел енергії в Україні є. Перспективними напрямками, які можуть бути приваблюваними для закордонних інвесторів є наступні, зокрема:

1. Використання штучних горючих газів в чорній металургії. Це дозволить значно підвищити ефективність використання палива в галузі за рахунок впровадження енергозберігаючих заходів за такими основними напрямками: підвищення рівня використання вторинних енергетичних ресурсів, перш за все теплових, а також заміна природного газу іншими видами палива.

Вихід горючих вторинних енергетичних ресурсів на підприємствах металургійної, коксохімічної та хімічної промисловості становить 90%, а

теплових - біля 60% від загальної кількості їх в промисловості. Тому повне використання цих вторинних енергетичних ресурсів і застосування як хімічної сировини та палива багатого на оксид вуглецю газу, дасть змогу зекономити певний обсяг паливно-енергетичних ресурсів. Згідно статистичних даних, середньорічний обсяг штучних горючих газів (доменного, конверторного, феросплавного, коксового тощо), що утворюються в промислових процесах і можуть бути використані як паливо, складає біля 11 - 13,5 млн. т у.п. Тому є важливим максимально використати цей резерв економії традиційних ПЕР, не допускаючи його марнотратних викидів в атмосферу або спалювання на факелах. Це сприятиме й покращенню екологічного стану довкілля.

2. Використання метану вугільних родовищ України як джерела альтернативного газового палива. Сьогодні метан, який вивільняється в ході проведення гірничих робіт, марнотратно викидається системами висмоктувальної вентиляції просто в атмосферу. Лише невелика кількість цього метану відводиться контрольованим чином, а ще менша кількість метану використовується для отримання додаткових обсягів енергоносіїв.

На поточний момент кількість метану, що міститься у вугільних пластах України, за прогнозами геологорозвідки, дорівнює близько 12 трл. м<sup>3</sup>, а його промислові запаси складають біля 4 трл. м<sup>3</sup>.

3. Використання газу видобутого з малих газових, газоконденсатних та нафтогазоконденсатних родовищ як альтернативного газового палива. Прогнозні балансові запаси цих газів складають 30,9 млрд м<sup>3</sup>.

4. Використання торфу як альтернативного палива. Поклади торфу в Україні складають біля 2,2 млрд. тонн. Тому, відновлення галузі в напрямку збільшення видобутку кускового торфу для безпосереднього використання в якості палива та фрезерного торфу як сировини для газифікації та виготовлення торфобрикетів з метою забезпечення населення місцевим паливом дозволить в значній мірі замінити використання природного газу.

5. Використання біомаси. Загальні річні обсяги відновлюваних

ресурсів біомаси складають 115,5 млн. т., з яких можливий енергетичний потенціал біомаси складає 22,0 млн. т. у. п. Щорічно в Україні для виробництва енергії використовується близько 2 млн. т. у.п./рік біомаси різних видів. На деревину припадає найвищий відсоток використання економічно доцільного потенціалу – 80%, тоді як для інших видів біомаси (за винятком лушпиння соняшника) цей показник на порядок нижче. Найменш активно (на рівні 1%) реалізується енергетичний потенціал соломи зернових культур та ріпаку. Річний технічно-досяжний енергетичний потенціал твердої біомаси в Україні є еквівалентним 18 млн. т н.е., а його використання дає змогу щорічно заощаджувати близько 22 млрд. м. куб. природного газу[13].

Основними технологіями переробки біомаси, які можна рекомендувати для широкого впровадження, на сьогодні є: пряме спалювання, піроліз, газифікація, анаеробна ферментація з утворенням біогазу, виробництво спиртів та масел для одержання моторних палив.

б. Будівництво сонячних, вітрових електростанцій та мікро-, міні- та малих гідроелектростанцій.

За даними багаторічних спостережень, середньорічне сумарне сонячне випромінювання в Україні змінюється від 1350 кВт · год / м<sup>2</sup> · рік на півдні до 1000 кВт · год / м<sup>2</sup> · рік на півночі і в центральній частині, що дає можливість його використовувати для вироблення теплової та електричної енергії на всій території України. В Україні станом на 01.07.16 року діяло 110 сонячних станцій загальною встановленою потужністю 856 МВт, якими виробляється понад 500 млн. кВт-год електричної енергії [13].

Україна має значний потенціал використання ресурсів малих річок (головним чином у західних регіонах), що складає майже 28% загального гідропотенціалу всіх рік України. При використанні гідропотенціалу малих річок України можна досягти значної економії паливно-енергетичних ресурсів, причому розвиток малої гідроенергетики сприятиме децентралізації загальної енергетичної системи, чим вирішить ряд проблем в



енергопостачанні віддалених і важкодоступних районів сільської місцевості. Мікро-, міні- та малі ГЕС можуть стати потужною основою енергозабезпечення для всіх регіонів Західної України, а для деяких районів Закарпатської та Чернівецької областей – джерелом повного енергозабезпечення.

Потужності малих гідроелектростанцій України на сьогодні становлять 118 МВт. Енергетичний потенціал малих ГЕС України (одинична потужність до 30 МВт) на малих річках оцінюється, без урахування мікроГЕС та використання водотоків систем технічного водопостачання, в 2300-2400 МВт (12,0-12,5 млрд кВт.год) [13].

Значний інтерес інвесторів привертають термальні води України. За різними оцінками, економічно-доцільний енергетичний ресурс термальних вод України становить до 8,4 млн т н.е./рік. Станом на 2016 рік в Україні діяло 102 МГЕС із загальною встановленою потужністю близько 80 МВт, якими було вироблено 251 млн кВт·год [13].

Таким чином, розвиток нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії можуть компенсувати недоліки існуючої енергетичної системи, адже запаси енергії сонця, води, вітру та біологічної сировини в країні практично невичерпні та сприятимуть економічному зростанню за рахунок скорочення витрат на енергію в усіх сферах господарювання. Крім того, це має привести до скорочення викидів вуглекислого газу, адже альтернативні джерела енергії значно зменшують його викиди, сприяють вирішенню проблем щодо охорони довкілля та покращують екологічну ситуацію в державі [14].

**Висновки і пропозиції.** Узагальнюючи вищезазначене, підсумуємо, що широкомасштабне впровадження НВДЕ в Україні дозволить суттєво підвищити ефективність використання відновлюваних джерел енергії, вирішити проблеми енергетичної, економічної, соціальної та політичної напруженості в державі, а також покращити довкілля та створить умов для входження країни до європейської спільноти. Для цього, на нашу думку, необхідно:

- провести системне доопрацювання нормативно-законодавчої бази, яке б забезпечило стимули до впровадження НВДЕ, такі як: податкові преференції, пільгове кредитування, лізинг устаткування, прямі субсидії, підвищення тарифів („зелені” тарифи) та ін.;

- забезпечити можливості щодо продажу виробленої НВДЕ енергії в мережу;

- забезпечити необхідний рівень політичної підтримки залученню інвестицій у розвиток НВДЕ на загальнодержавному та регіональному рівнях;

- задіяти механізми Кіотського протоколу для фінансування впровадження НВДЕ;

- забезпечити достатнє фінансування та підтримку науково-технологічних розробок у сфері НВДЕ та створити умови для їх швидкого впровадження.

- підсилити роль регіональної влади у впровадженні тих видів НВДЕ, які мають найбільший потенціал та є економічно привабливими для даної місцевості. Для цього, крім створення сприятливого інвестиційного клімату та нормативно-правового забезпечення, необхідно залишати в регіонах відповідні фінансові ресурси для цільового використання та підтримки НВДЕ.

Все це у поєднанні із сприятливим законодавством та «зеленими» настроями суспільства дозволить Україні досягти енергетичної незалежності та економічного зростання.

### **Список використаних джерел**

1. Геєць В.М. Розвиток та взаємодія економічної та енергетичної політики в Україні / В.М. Геєць // Вісник НАН України. – 2016. – № 2. – С. 46–53.

2. Єрмілов С.Ф. Проблеми і шляхи удосконалення державної політики України у галузі енергозбереження / С.Ф. Єрмілов // Економіка України. –

2006. № 9. – С. 411.

3. Мица Н.В. Товарна специфікація електроенергії / Н.В. Мица // Перспективи подолання економічної кризи та забезпечення конкурентоспроможності економіки України : зб. матеріалів Всеукраїнської науково-практ. конф. – Полтава : ПЕМ «Світоч», 2010. – С. 169–171.

4. Мельник Л. Г. Эколого-экономические основы ресурсосбережения : монография / Л. Г. Мельник, С.А Скоков, И. Н. Сотник ; [под ред. И. Н. Сотник]. – Сумы : ИТД “Университетская книга”, 2006. – 299 с.

5. Долінський А. А. Енергозбереження та екологічні проблеми енергетики: [Енергозбереження. Енергоефективність. Використання нетрадиційних джерел енергії. Енергетична безпека. Зниження негативного впливу на довкілля] / А. А. Долінський // Вісник Національної академії наук України. – 2006. – № 2. – С. 24–32.

6. Ільясов В. А. Шляхи впровадження ефективного управління енергоресурсами: [Енергоефективність в Україні] / В. А. Ільясов // Енергосбереження. – 2006. – № 2. – С. 2–3. Випуск 23 47

7. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л. Л. Проблеми енергетики на межі ХХІ століття : [навч. посібник] / Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, Б. О. Левченко. – Харків, 2006. – С. 57–86.

8. Закон України Про альтернативні джерела енергії [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/555-15>

9. Закон України Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення "зеленого" тарифу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/601-17>

10. Указ Президента України Про Стратегію сталого розвитку «Україна - 2020» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>

11. Відновлювана енергетика. Точки зростання [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://tyzhden.ua/Society/175474>

12. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії в Україні у світлі

нових європейських ініціатив [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
:http://old.niss.gov.ua/monitor/november08/2.htm

13. Офіційний сайт Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України [Електронний ресурс]/ – Режим доступу:  
http://saee.gov.ua/uk 3

14. Волошин О.Л. Розвиток альтернативної енергетики в Україні: сучасний стан та результативність механізмів державного регулювання / О.Л. Волошин // Університет цивільного захисту України, Харків. –2015. – 6 с.