

УДК 338.45:621.548(477)

**Повханіч А. Ю.**

*студентка факультету міжнародних економічних відносин  
Ужгородського національного університету*

**Povkhanych A. Y.**

*Student of the Faculty of International Economic Relations  
Uzhgorod National University*

## **ВІТРОЕНЕРГЕТИКА ЯК КЛЮЧОВИЙ ЕЛЕМЕНТ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СТРАТЕГІЇ**

### **WIND POWER AS A KEY ELEMENT OF ENERGY STRATEGY**

**Анотація.** У статті розглянуто проблему розвитку вітроенергетики як одного з основних і доступних джерел альтернативної енергії. Викладаються аргументи щодо використання вітрової енергії в Україні. Дається загальна характеристика розвитку вітроенергетики в світі і в Україні. Порушуються проблеми, що виникають на шляху розвитку вітроенергетики. Зроблено висновок про необхідність стимулювання розвитку відновлювальних джерел енергії з метою стабілізації і зрівноваженого розвитку української національної та світової енергетики.

**Ключові слова:** вітроенергетика, відновлювані джерела енергії, енергоефективність, вітрова установка, вітропарк.

**Вступ і постановка проблеми.** Енергетика є основою сучасного життя, що забезпечує економічне зростання, мобільність і комфорт. Але водночас виробництво, постачання та споживання енергетичних ресурсів чинить значний негативний вплив на навколишнє природне середовище і на здоров'я людей. Так, сучасна енергетика емітує значний обсяг викидів вуглекислого газу, метану, оксидів сірки, оксидів азоту і летких органічних сполук. Швидке зростання кількості населення та економічне зростання приводять до щорічного збільшення глобального попиту на енергетичні ресурси, особливо в країнах, що розвиваються. Згідно з прогнозами Міжнародного енергетичного агентства на такі країни до 2035 р. буде припадати 90% зростання сукупного світового попиту на енергію.

У 2050 р. світова економіка зросте в 4 рази і буде споживати на 80% більше енергії, ніж споживає сьогодні [1]. Традиційна енергетика буде не в змозі задовольнити майбутній попит, тому їй на зміну приходить альтернативна енергетика, а саме конкретний її вид – вітрова енергетика.

**Мета статті** полягає в дослідженні ролі вітрової енергетики в системі електропостачання, ефективності її використання та потенціалу України в розвитку цієї сфери на сучасному етапі. Для досягнення поставленої мети здійснено аналіз переваг і недоліків використання вітрової енергетики та практичних аспектів встановлення такого обладнання, досліджено перспективи розвитку галузі вітрової енергетики в Україні з використанням світового досвіду, узагальнено фактори, які гальмують розвиток цієї галузі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Інформаційну базу дослідження становлять праці вітчизняних науковців, аналітичні матеріали зарубіжних авторів. Питанням ефективності використання вітроенергетики займаються такі вчені, як А. Соловйов, К. Дегтярьов, Л. Хмельницький, А. Ідрісова. Впевненість щодо необхідності розвитку вітроенергетики в Європі та світі виражають Д. Діксон та Дж. Корбетта.

Вищезгадані дослідники однією з основних проблем на шляху розвитку вітроенергетики бачать непослідовні дії з боку політиків, тому вирішення проблеми буде створення продуманих енергетичних стратегій, які будуть чітко окреслювати пріоритетну роль альтернативних джерел на сучасному етапі. Що стосується вітчизняних вчених-дослідників, то більшість з них фокусувалися на перевагах і недоліках вітрових установок, не розглядаючи питання економічних змін у системі електропостачання у зв'язку з активним використанням електроенергії, виробленої таким видом альтернативної енергетики, як вітроенергетика.

**Результати дослідження.** Останнім часом такі теми, як альтернативні джерела енергії та системи енергозбереження стають в Україні дедалі актуальнішими з кожним днем. В умовах постійного зростання в Україні цін на газ, дизельне паливо, нафту та електроенергію таке обладнання, як вітрогенератори або вітряки, вітроелектростанції є вирішенням проблеми, оскільки дає змогу економити значні фінансові кошти і водночас отримувати повну енергетичну незалежність.

Світовий досвід поширення технологій вітроенергетики – уроки для України. Сьогодні проблема розвитку альтернативної енергетики обговорюється у світовому масштабі, про що свідчить проведення Конференції ООН із питань клімату 2015 року і прийняття Паризької кліматичної угоди, де зазначається: «Підтверджуючи необхідність заохочення загального доступу до сталої енергії в країнах, що розвиваються, зокрема в Африці, за допомогою більш дієвого освоєння поновлюваних джерел енергії...» [2]. Як можемо стверджувати з цієї угоди, альтернативна енергетика займає чільне місце в стратегії боротьби проти глобального потепління, а особливо великий вклад у цю боротьбу може внести вітрова енергетика.

З позиції природничих наук та машинобудування вітер – це переміщення повітряних мас з області високого тиску в область низького, при цьому він має кінетичну енергію, відповідно за наявності енергії може виконуватися робота. Вітрогенераторні установки, вітрогенератори, вітроелектростанції здатні перетворити кінетичну енергію вітру в механічну роботу, яка згодом перетворюється в електричну енергію за допомогою вітрогенераторних установок. Вітрогенератори сучасних конструкцій дають змогу використовувати економічно ефективно енергію навіть найслабших вітрів – від 3 метрів за секунду. За допомогою вітрогенераторів сьогодні можна не тільки вирішувати завдання електропостачання локальних або острівних об'єктів будь-якої потужності, а й постачати електроенергію в мережу, отримуючи економічну вигоду [3].

Світовий досвід поширення технологій вітроенергетики свідчить про те, що до основних переваг використання вітрових установок належать:

- екологічність енергії. Електроенергія виробляється за рахунок «чистого» джерела – сили вітру. Вітрові установки не забруднюють навколишнього середовища і не супроводжуються шкідливими викидами;
- відновлювальна енергія. Сила вітру є невичерпним джерелом енергії;

- можливість віддаленого встановлення. Для використання вітрогенераторів не потрібні інші джерела енергії, установок повністю автономні;

- ергономіка. Монтаж обладнання малої потужності займає небагато часу і не потребує складної техніки. Встановлені вітрогенератори займають невелику площу;

- для віддалених місць встановлення вітрових електрогенераторів може бути найкращим і найдешевшим рішенням.

Що стосується недоліків, то більшість науковців погоджуються, що до них належать:

- нестабільність, що полягає у відсутності гарантій отримання необхідної кількості електроенергії;

- відносно невисокий вихід електроенергії. Вітроелектростанції поки що відстають від АЕС і ГЕС за коефіцієнтом використання встановленої потужності. Якщо для АЕС він становить 84%, для ГЕС – 42%, то для вітроелектростанцій – лише 20%, що зумовлено характером самого джерела енергії;

- висока вартість. Вартість будівництва вітроелектростанції становить приблизно 1500–2000 доларів на 1 кВт встановленої потужності, що можна порівняти з витратами на будівництво АЕС і що в кілька разів вище за інвестиційні витрати на будівництво ТЕС;

- небезпека для природного середовища. Обертові елементи турбіни становлять потенційну небезпеку для деяких видів живих організмів. Згідно зі статистикою лопаті кожної встановленої турбіни є причиною загибелі не менш як чотирьох особин птахів на рік;

- шумове забруднення. Шум від «вітряків» може викликати занепокоєння як диких тварин, так і людей, які проживають поблизу. Проблема зменшення шумів розв'язується шляхом розташування вітроустановок на значних відстанях (допустимих за рівнем шуму – 40–50 децибелів) від житла. Отже, відстань від вітроагрегата до житла має становити 150 м, вітростанції – 250–300 м;

- гео- та метеовимоги до місця встановлення. Проблемаю всіх вітроенергетичних установок є залежність від погодних умов і неможливість прогнозування графіка вироблення енергії [4].

Також, як і будь-якого роду техніка, вітрогенератори потребують виділення певної території. Турбіни займають лише 1% усієї території вітряної ферми. На 99% площі ферми можливо займатися сільським господарством або іншою діяльністю, що і відбувається в таких густонаселених країнах, як Данія, Нідерланди, Німеччина [5].

Говорячи про недоліки використання вітрогенераторів, варто звернути увагу, що майже кожний з них піддається вирішенню. Нестабільність генераторів компенсується наявністю допоміжних «акумуляторних станцій», а «гостре питання» дорожчезі встановлення останнім часом відходить на задній план.

Останнім часом набирають популярності «стартапи», що покликані здешевити використання вітрових установок. Показовим прикладом є проект двох індійських братів Аруна і Анупа Джордж під назвою «Avant Garde Innovations»,

який спеціалізується на розробленні вітряків для приватних домогосподарств, особливістю яких є низька ціна, що стартує від 50 000 рупій (близько 750 доларів) за один пристрій. Підприємці-винахідники створили вітрову турбіну, яка, за інформацією The Times of India, здатна генерувати до 3 кВт \* год енергії в день, чого вистачить для живлення невеликого будинку. Головна мета братів – покінчити з «енергетичною бідністю», а одне з неофіційних гасел бренду – «Створити вітряк за ціною айфона». Проект був внесений до списку 20 кращих інновацій в «чистій енергетиці» в рамках Глобальної програми Cleantech [6].

Також у світовій вітроенергетиці існує дискусія щодо абсолютної «відновлюваності» цього типу електроенергії, адже на створення енергетичних об'єктів, які використовують вітроенергетику, доводиться витратити невідновлювані матеріали (зокрема, метали), видобуток і обробка яких далеко не завжди екологічно бездоганні [7, с. 3]. Проте, незважаючи на вищезгадані фактори, розвиток вітрової енергетики в світі набуває обертів (рис. 1).

Як можемо бачити з цього графіка, прогнозована потужність ВЕС у подальші роки переважатиме навіть прогнози розвитку сонячної енергетики.

Широкий розвиток отримало будівництво ВЕС на шельфі у прибережних, в основному мілководних акваторіях у Данії, Нідерландах, Швеції, Великобританії та інших країнах. Нещодавно Нідерландами у Північному морі було запущено один із найбільших у світі офшорних вітропарків «Gemini», що складається зі 150 турбін загальною потужністю 600 МВт. Як очікується, вітрова електростанція забезпечить «чистою» електроенергією 785 тис. будинків у Нідерландах. Також Нідерланди, Данія і Німеччина підписали спільну угоду в Брюсселі 23 березня про будівництво штучного острова, що обслуговуватиме потужну вітрову електростанцію. Острів розташовуватиметься на найбільшій піщаній міліні в Північному морі, яка називається Доггер-банка (за 100 км від берега Англії), займатиме площу 6 км<sup>2</sup> і буде оточений вітровими електростанціями. Планується, що енергію вироблятимуть понад 10 тисяч вітрових турбін. Завдяки цьому вдасться забезпечити електроенергією близько 80 млн. європейців. Острів стане базою для передачі енергії, що виробляється вітром в Нідерландах, Данії, Німеччині, Великобританії, Норвегії і Бельгії [9].

Вітроенергетичний потенціал України. За даними Міжгалузевого науково-технічного центру вітроенергетики Національної академії наук України територія нашої країни має значні ресурси вітрової енергії, які оцінюються у 30 ТВт х год./рік. На території України придатними для будівництва ВЕС вважаються площі до 7 тис. км<sup>2</sup> (рис. 2).

Як бачимо, придатними для розвитку вітроенергетики місцями в Україні є карпатський, приазовський, донецький регіони, Харківська й Полтавська області. Найбільший потенціал зі встановлення цього типу обладнання мала Автономна Республіка Крим, яка зараз є частиною тимчасово окупованої території, що є суттєвою втраченою для української вітроенергетики. За розрахунками науковців з Інституту електродинаміки й Інституту відновлюваної енергетики НАНУ за максимального використання сили вітру в цих регіонах можна було б одержу-

вати електроенергію в обсягах, які б давали можливість забезпечити до 50% загального енергоспоживання країни. Сьогодні в Україні побудовано 13 вітроелектростанцій: 10 – в АР Крим (які знаходяться на тимчасово окупованій території), по одній ВЕС у Донецькій і Миколаївській областях, а також одна станція поблизу м. Трускавець у Карпатах. Проте така кількість ВЕС за такого потенціалу є незадовільною. Вітрова енергетика, хоч і декларується пріоритетною галуззю вітчизняної енергетики, все ж не має достатньої підтримки з боку держави, про що свідчить Енергетична стратегія України на період до 2030 року: «Потенціал для розвитку вітрогенерації в Україні, за різними оцінками, може досягати 10–15 ГВт. Однак для будівництва такої кількості вітряних станцій потрібні значні інвестиції – понад 200 млрд. грн., які не можуть бути залучені в нинішній ситуації» [11].

На відміну від країн СНД, тільки Україна сьогодні має налагоджене серійне виробництво ліцензійних ВЕУ. У їх виробництві беруть участь 20 заводів колишнього військово-промислового комплексу, а збирання чи монтаж вітротурбін для ВЕУ здійснює дніпропетровський «Південний машинобудівний завод». Поряд зі створенням нових вітрових установок потрібно задати питання про підвищення ефективності функціонування вже наявних. Наприклад, у Херсонській області за підтримки компанії-оператора «Сивашенергопром» потужність вітроелектростанції, розташованої на озері Сиваш, мають намір збільшити з 3 до 250 МВт за рахунок будівництва 78 сучасних вітроенергетичних установок потужністю 2–3 МВт на наявному об'єкті [12].

Починаючи з 1997 року, коли була прийнята Комплексна програма будівництва ВЕС, вітроенергетика в Україні отримала державну підтримку у вигляді надбавки до тарифу за електроенергію та прямого фінансування. У 2008 році Верховна Рада ввела «зелений» тариф на електроенергію, отриману з альтернативних джерел. Документом передбачалося, що ДП «Енергоринок» повинне купувати таку електроенергію удвічі дорожче за отриману з традиційних джерел. У такий спосіб уряд планував залучати іноземних інвесторів та стимулювати промислове виробництво електроенергії за допомогою вітроенергетичних установок.

В Україні сьогодні набирає обертів використання вітряків малої потужності, які встановлюються домогосподарствами для власних потреб. Невеликі вітроенергетичні установки (від 200 Вт до 20 кВт) привабливі тим, що їх можна досить швидко встановити та вони оптимально підходять там, де немає інших джерел енергії, або коли підключення до наявних мереж занадто дороге. І що важливо – вітроус-

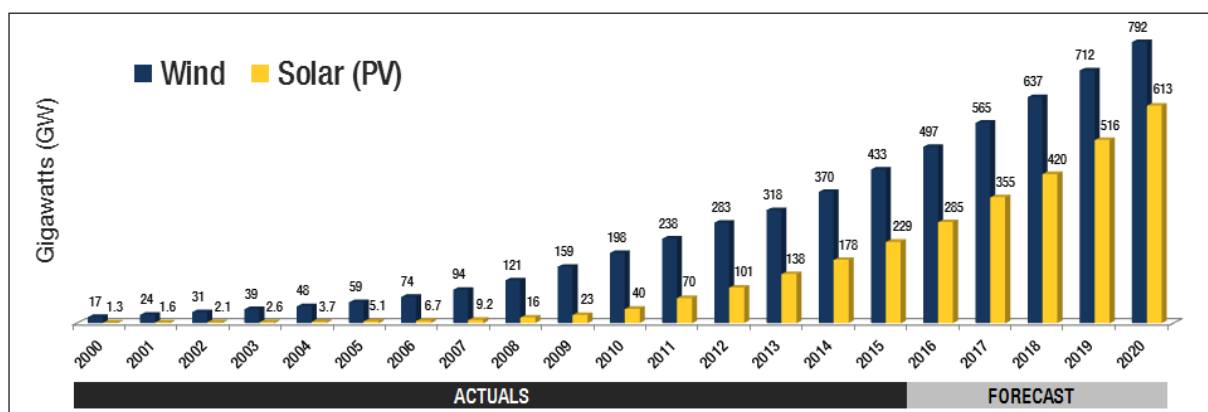


Рис. 1. Дійсні показники і прогноз глобальної установленної потужності ВЕС до 2020 року

Джерело: [8]

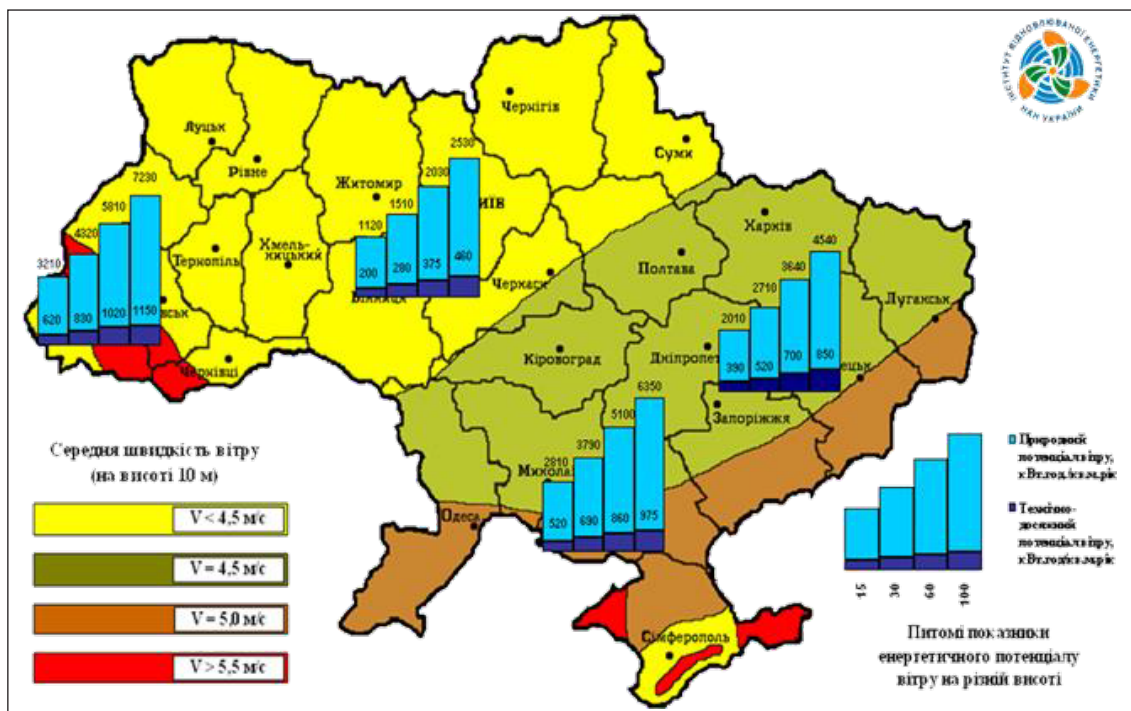


Рис. 2. Потенційні вітрові площі в Україні

Джерело: [10]

тановки потужністю до 20 кВт не вимагають ніяких дозвільних документів та ліцензій на застосування. Електроенергія, що потрібна для живлення середнього будинку, становить 35 кВт на добу, вітряна установка подібної потужності коштує від 30 тис. гривень залежно від виробника та комплектації. Термін окупності вітроенергетичної установки залежно від місцевості, забезпеченості комунікаціями, потужності установки тощо становить від 3 до 8 років. Питомі капітальні витрати для станцій малої потужності коливаються у межах \$800–1000 за 1 кВт встановленої потужності і зменшуються зі збільшенням потужності установок.

Економіка малої вітроенергетики. Основними факторами, які приводять до подорожчання енергії, отриманої від вітрогенераторів, є:

- необхідність отримання електроенергії промислової якості ~ 220 В (застосовується інвертор);
- необхідність автономної роботи протягом деякого часу (застосовуються акумулятори);
- необхідність тривалої безперервної роботи споживачів (застосовується дизель-генератор).

Одним із найбільш економічно доцільних є отримання за допомогою вітрогенераторів не електричної енергії промислової якості, а постійного або змінного струму (змінної частоти) з подальшим перетворенням його за допомогою трубчастих електронагрівників у тепло для обігріву житла і отримання гарячої води [5].

Для розвитку вітроенергетики урядами різних держав прийнято відповідні законодавчі акти для зниження податку для тих, хто використовує вітроустановки. Наприклад, у Данії 75% вітроустановок є приватною або кооперативною власністю, власники установок звільнюються від податку. У США власники вітроустановок отримують державний кредит від 0,5 до 1,5 цента за 1 кВт\*год електроенергії, що продається. Цей кредит входить до податку, страхування або плати за землю.

Зараз необхідно приділяти більше уваги вітроустановкам малої потужності. В Україні сьогодні є близько

30 тис. населених пунктів у сільській місцевості, і якби в кожному з них побудувати лише по одному вітроагрегату потужністю всього 1 кВт, то отримали би встановлену потужність 30 МВт.

Не можна стверджувати, що відновлювана енергетика в Україні має якісь пільгові особливості в оподаткуванні, що стимулюють її розвиток. З 1 січня 2015 року, коли набрали чинності численні зміни до ПКУ, та відтоді, як КМУ відмінив Постанову № 444, «енергоефективні» та «відновлювані» господарі опинилися в таких самих податкових умовах, що й інші суб'єкти господарської діяльності, оскільки було скасовано звільнення від оподаткування 50–80% прибутку, отриманого від операцій, пов'язаних із відновлюваними джерелами енергії та енергоефективними заходами, та пільга розміром 25% із земельного податку. [1]

У 2015 році «зелені» джерела виробили тільки 7% світового обсягу електроенергії, а вітрова енергетика з них становила менше ніж 2%. За десятиліття зростання вітроенергетичного сегменту за рахунок субсидій допомогло здешевити виробництво енергії [13, с. 2]. Просування поновлюваних джерел енергії, зокрема вітроенергетики, на ринку електрики впливає не тільки на їхню вартість, а й на інвестиції. У багатьох країнах уряди нав'язували їх системам електропостачання, які не потребували збільшення потужностей, оскільки попит і без того зменшується. Інвестиції, що перевищують потреби ринку, зумовили надмірну пропозицію і зниження цін. У Європі надлишок альтернативної енергії спричиняє серйозні зміни. Оптові ціни на електроенергію там опустилися від близько €80 за МВт\*год у 2008 році до €30–50 сьогодні. Все це приводить до того, що інвестиції в поновлювані енергоносії дуже низькі. «В галузі, побудованій навколо собівартості виробництва, альтернативні джерела замахнулися на революцію, яка може виявитися їм «не по зубах». Ринки електроенергії зазвичай працюють за принципом «висхідного ранжирування вартості». У будь-який конкретний період вони



задовольняють попит так: беруть електроенергію спочатку від дешевих постачальників, потім – від других у ціновому рейтингу і так доходять до потрібного обсягу. Ціна, яку платять всім, орієнтована на найдорожчого постачальника в конкретний період. Оскільки для виробництва вітрової енергії паливо купувати не потрібно, вартість такої енергії низька. Це виштовхує дорогих виробників із мережі, а також б'є по оптових цінах», – говорить М. Ренні, який аналізує глобальний ринок компослуг в Ernst&Young [14]. Крім того, вітрова енергетика дає енергію з перебоями, а це означає, що в системах, де інфраструктуру побудували до того, як постало питання безперервності виробництва електрики, підприємства з виробництва традиційної енергії все одно потрібні. Якщо ж ці підприємства будуть витіснені з ринку низьковитратних альтернативними джерелами, то в разі необхідності підстрахувати не зможуть. Але допоки існують заводи, що спалюють вуглеводневі енергоносії, оптові ціни на електроенергію залишаться адекватно високими. Коли від електромережі залежить менше людей, витрати відповідно розподіляються між вузьким колом споживачів.

Роландо Фуентес з Kapsarc – аналітичного центру з Саудівської Аравії, що займається енергетикою, стверджує, що світ опинився в замкненому колі: субсидії стимулюють розширення альтернативних енерговиробничих потужностей, зокрема вітрових, останні знижують ціну на електроенергію, а значить, виробники будь-якої енергії потребують додаткової фінансової підтримки. Теоретично, якби вітрові електростанції зайняли 100% ринку, оптові ціни на електроенергію впали б до нуля. Це зупинило би будь-які інвестиції, крім субсидованих. Фуентес називає це порочне коло «парадоксом чистої енергії»: «Чим успішніше поширюється альтернативне енерговиробництво, тим дорожчою і менш ефективною стає ця політика».

Вивести вітрову енергетику на нинішній рівень проникнення на ринок було важким і дорогим завданням. У подальшій перспективі і за умови подальших інвестицій проблему можна вирішити переобладнанням електромереж під системи, що працюють значною мірою на вітрової енергетиці. Це повинні бути мережі з великими вмонтованими накопичувальними потужностями; вони повинні бути досить великими, щоб досягати віддалених джерел зеленої енергії, коли швидкість вітру є незадовільною для ефективної роботи вітрогенераторних установок [15].

**Висновки.** Проведений нами аналіз світового досвіду та української практики дає можливість підсумувати вигоди, які дає вітрова енергетика:

– крок до інтеграції у світову енергетичну систему;

– можливість покращити екологію, зменшивши вплив антропогенних факторів на навколишнє середовище, що приводить до порушення природних екосистем;

– з огляду на постійний ріст цін на енергоресурси – можливість зменшення негативних соціально-економічних наслідків цього процесу за рахунок розвитку соціально доступних видів енергетики, і як результат, підвищення життєвого рівня населення;

– відкривається можливість упровадження нових наукових, стратегічно важливих державних, а також і комерційних інфраструктурних проектів і розвитку енергетичної структури загалом;

– зміцнення і покращення енергетичної системи держави;

– диверсифікація ресурсів альтернативної енергетики (вітроенергетики зокрема) підвищує економічний потенціал країни;

– поява і розвиток нових галузей промисловості, зокрема вітроенергетичного машинобудування.

Без урахування ефективного світового та європейського досвіду, залучення іноземних інвестицій та сучасних технологій національній економіці та територіальним громадам нашої держави навряд чи вдасться реалізувати цей енергетичний пріоритет сталого розвитку, гармонізації цілей поточної життєдіяльності населених пунктів, виробництва та збереження навколишнього середовища.

Можемо констатувати, що активний розвиток вітрової енергетики не впроваджується повсюдно в Україні аж ніяк не через відсутність рентабельності, а через недосконалість законодавства і часом відверте ігнорування економічної та екологічної вигоди від вітрової енергії.

Потрібно створити таку нормативно-правову базу, щоб інвестори та підприємці хотіли вкладати кошти в технології вітроенергетики і розвивати цей бізнес на території України. Стимулом для розвитку вітроенергетичних проектів можуть бути законодавчо передбачені середньострокові податкові та митні преференції, звільнення від земельного податку і податку на прибуток постачальників енергії, яка була вироблена вітровим обладнанням.

Варто зазначити, що, окрім розвитку комерційної вітроенергетики, в Україні за прикладом світової економіки є необхідність розвивати некомерційну, насамперед «сільську», «фермерську». Такі самостійні невеликі системи для живлення віддалених районів слугують децентралізації енергопостачання, дають змогу диверсифікувати джерела енергії і можуть зробити Україну енергонезалежною.

#### Список використаних джерел:

1. Хайтун С.Д. Человечество на фоне универсальной эволюции: сценарии энергетического будущего / С.Д. Хайтун // Вопросы философии. – 2005. – № 11. – С. 90–105.
2. Рамкова конвенція про зміну клімату. Преамбула // Конференція Сторін, Двадцять перша сесія. – Париж, 30 листопада – 11 січня 2015 р.
3. Вітрогенератори, електростанції, сонячні батареї: покупка в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.vetryak.com.ua/>
4. Ветреная ветряная энергетика / [Дегтярев К., Соловьев А.] [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nkj.ru/archive/articles/22733/>
5. Преобразовательная техника: ветроэнергетика [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.spwr.by/statii/vetroenergetika.html>
6. Домашній вітрогенератор за ціною Iphone був розроблений в Індії// Інформаційний портал про альтернативні джерела енергії в Україні та світі «Енергія природи» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://alternative-energy.com.ua/домашній-вітрогенератор-за-ціною-iphone-бу/>
7. Хмельницький Ю. Ветроэнергетика как путь долгосрочной энергетической стратегии // Российское предпринимательство. – 2011. – 3 січня. – 3 ст.
8. Global Wind & Solar Installations // Forecast International Energy Portal [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.fi-powerweb.com/Renewable-Energy.html>

9. Три країни збудують у Північному морі штучний острів для обслуговування надпотужної вітроелектростанції // Наталія Федосенко // Eco town. – 2017. – 10 березня [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ecotown.com.ua/news/Три-країни-zbuduyut-u-Pivnichomu-mori-shtuchnyu-ostriv-dlya-obsluhovuvannya-nadpotuzhnoyi-vitroelek/>
10. Віроенергетика // Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://sae.gov.ua/uk/ae/windenergy>
11. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. // Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 1071. – ЗВ. – Прогноз розвитку вітрогенерації
12. На Херсонщині потужність вітроелектростанції мають намір збільшити з 3 до 250 МВт // Наталія Яковлева // Eco town. – 2017. – 22 березня [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ecotown.com.ua/news/Na-KHersonshchyni-potuzhnist-vitroelektrostantsiyi-mayut-namir-zbilshyty-z-3-do-250-MVt/>
13. Идрисова А. // Повышение энергетической эффективности за счет использования регенеративной энергии // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Выпуск № 20 / том 16. – 2 ст.
14. Clean energy's dirty secret: Wind and solar power are disrupting electricity systems // The Economist. – 2017. – February 25. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.economist.com/news/leaders/21717371-thats-no-reason-governments-stop-supporting-them-wind-and-solar-power-are-disrupting>
15. ВИЭ, «умные» сети и батареи могут погубить традиционную энергетику // Інформаційний портал про альтернативну енергетику «Еко Техніка». – 2017. – 14 березня [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://ecotechnica.com.ua/stati/2197-vie-umnye-seti-i-batarei-mogut-pogubit-traditsionnyu-energetiku.html>

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема развития ветроэнергетики как одного из основных и доступных источников альтернативной энергии. Излагаются аргументы использования ветровой энергии в Украине. Дается общая характеристика развития ветроэнергетики в мире и в Украине. Затрагиваются проблемы, возникающие на пути развития ветроэнергетики. Сделан вывод о необходимости стимулирования развития возобновляемых источников энергии с целью стабилизации и устойчивого развития украинской национальной и мировой энергетики.

**Ключевые слова:** ветроэнергетика, возобновляемые источники энергии, энергоэффективность, ветровая установка, ветропарк.

**Summary.** The article examines the problem of development of a wind power as a major and affordable alternative energy source. Arguments for the use of wind energy for Ukraine are presented. The problems arising on the way of wind energy development are touched upon. The author concludes that there is a need to promote renewables in order to stabilize and provide sustainable development of Ukrainian national and global energy industries.

**Key words:** wind power, renewable energy, energy efficiency, wind turbine, wind farm.