

УДК 620.92

Луїс Фролен Рібейро д.е.н., професор

Політехнічний інститут Браганси

Савош Л. В. к.е.н, доцент

Савченко О.В., аспірант

Луцький національний технічний університет

## ТЕНДЕНЦІЇ ВІТРОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ ТА В СВІТІ

Необхідність переходу до використання відновлюваних джерел енергії з кожним роком стає все більш актуальною. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії стали останнім часом одним із важливих критеріїв сталого розвитку світової спільноти. Здійснюється пошук нових і вдосконалення існуючих технологій, виведення їх до економічно ефективного рівня та розширення сфер використання. Головними причинами такої уваги є очікуване вичерпання запасів органічних видів палива, різке зростання їх ціни, недосконалість та низька ефективність технологій, шкідливий вплив на довкілля, наслідки якого все більше і більше турбують світовому спільноту.

У статті розглянуті основні тенденції розвитку даного напрямку, які показують що з кожним роком вітроенергетичний сектор має позитивну динаміку розвитку в Україні та в світі. Все більше вкладають інвестиції в нові технології, у 2015 році вони становили 109,6 млрд. дол. США. Вперше в історії загальні інвестиції, відновлювані джерела енергії та паливо в країнах, що розвиваються, у 2015 році перевищили показники в розвинутих економіках.

**Ключові слова:** альтернативна енергетика, вітрова енергетика, потужності, інвестиції.

Savcheniuk O., Luis F. Ribeiro, Savosh L.

## TRENDS OF WIND ENERGY IN UKRAINE AND IN THE WORLD

The need to switch to the use of renewable energy sources every year becomes more and more relevant. Unconventional and renewable energy sources have recently become one of the important criteria for the sustainable development of the world community. A search is being made of new and improved existing technologies, bringing them to an economically efficient level and expanding the scope of use. The main reasons for such attention are the expected exhaustion of stocks of organic fuels, the sharp increase in their prices, imperfections and the low efficiency of their use technologies, the harmful effects on the environment, the consequences of which are increasingly and worried by the world community.

The article considers the main tendencies of the development of this trend, which shows that with each passing year the wind energy sector has a positive dynamics of development in Ukraine and in the world. Investing in new technologies is increasingly investing in 2015 to \$ 109.6 billion. USA. For the first time in history, total investment in renewable energy and fuel in developing countries in 2015 has exceeded the figures in developed economies. Developing countries, including China, India and Brazil, allocated 156 billion US dollars.

**Key words:** alternative energy, wind energy, power, investment.

Савченко О.В., Луїс Фролен Рібейро, Савош Л.В.

## ТЕНДЕНЦИИ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УКРАИНЕ И В МИРЕ

Необходимость перехода к использованию возобновляемых источников энергии с каждым годом становится все более актуальной. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии стали в последнее время одним из важных критериев устойчивого развития мирового сообщества. Осуществляется поиск новых и совершенствование существующих технологий, вывод их к экономически эффективного уровня и расширение сфер использования. Главными причинами такого внимания является ожидаемое исчерпание запасов органических видов топлива, резко возросшей цены, несовершенство и низкая эффективность технологий их использования, вредное воздействие на окружающую среду, последствия которого все больше и больше беспокоят мировом сообществе.

В статье показаны основные тенденции развития данного направления, которые показывают, что с каждым годом ветроэнергетическим сектор имеет положительную динамику развития в Украине так и в мире. Все больше вкладывают инвестиции в новые технологии в 2015 году они составляли 109,6 млрд.

долл. США. Впервые в истории общие инвестиции в возобновляемые источники энергии и топлива в развивающихся странах, в 2015 году превысили показатели в развитых экономиках.

**Ключевые слова:**альтернативная энергетика, ветровая энергетика, мощности, инвестиции.

**Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.** Альтернативні джерела енергії – не викопні джерела енергії, які постійно існують або періодично з'являються в навколишньому природному середовищі такі як енергія сонця, вітру, геотермальна, аеротермальна, гідротермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів[1].

За останні 15 років об'єднана Європа кардинально змінила свою політику по відношенню до альтернативної енергетики. За рахунок використання відновлюваних місцевих енергоресурсів Європейський Союз виробляє сьогодні близько 30% електроенергії. Встановлена потужність сектора відновлюваної енергетики зросла з 4 % до 27,8% в країнах ЄС [2].

Вітроенергетика— галузь відновлюваної енергетики, яка спеціалізується на використанні кінетичної енергії вітру. Цей вид джерела енергії є непрямою формою сонячної енергії, і тому належить до відновлюваних джерел енергії. На сьогоднішній день, вітрова енергетика є перспективним напрямком розвитку у даній галузі[1].

**Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми** показав, що питанням впровадження джерел альтернативної енергетики, а саме сектору вітрової енергетики присвячено праці українських вчених: М. Г. Козар, Н. В. Саваренюк, К. П. Тюрін, Л. В. Дмитренко, С. Л. Барандіч, С.А. Величко та інші. Ними розглянуто основні аспекти розвитку вітрової енергетики та використання альтернативних джерел енергії в Україні та світі. Проте не всі аспекти є достатньо вивченими, це стосується огляду сектору вітрової енергетики,перспективта тенденційрозвитку.

**Ціль статті** полягає у виявленні основних тенденцій розвитку вітроенергетики в Україні та в світі.

**Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Географічне положення України дозволяє використовувати альтернативну енергетику, як часткову заміну традиційній. Велика кількість провідних країн Європи вже використовує енергію вітру, сонця, геотермальну енергію, енергію біомас на одному рівні з енергією, яку виробляють атомні та теплові електростанції.

Великі перспективи Україна має у розвитку вітроенергетики, оскільки ми маємо гірські та степові райони з хорошим вітровим потенціалом. Це райони Одеської, Миколаївської, Херсонської, Донецької та Луганської областей, а також гірські райони Карпат і Криму (рис.1).



Рис.1. Карта вітрового потенціалу України [3]

До кінця 2015 року загальна встановлена вітроенергетична потужність досягла 514 МВт, з яких 426,2 МВт розташовані на материковій частині України, що відповідає 0,8% від загальної встановленої потужності всіх енергогенеруючих об'єктів, розташованих на материковій частині України, а з урахуванням півострова Крим - 0,92% [4].

Рис.2 демонструє зростання вітроенергетичних потужностей в Україні з моменту введення «зеленого» тарифу (1 квітня 2009 року) до 31 грудня 2015 року.

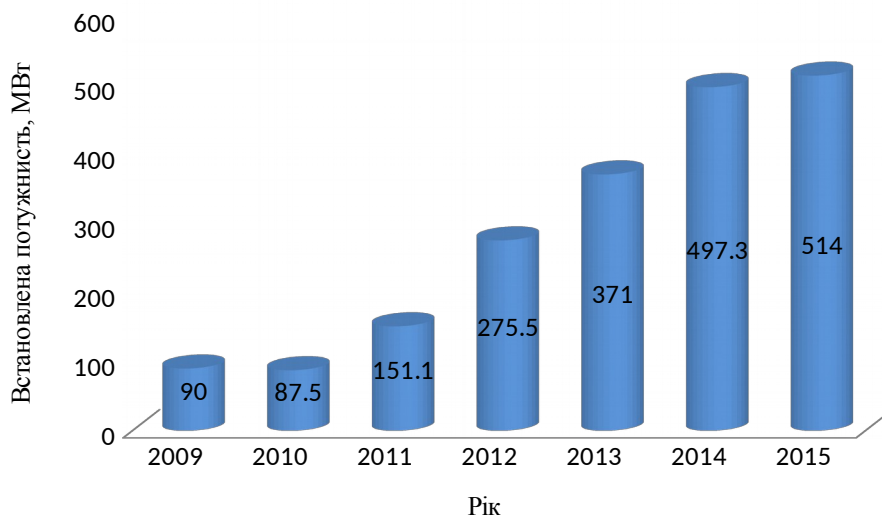


Рис.2. Динаміка розвитку вітроенергетичного сектора в період 2009-2015 років[4]

Використання енергії вітру сьогодні в Україні – найбільш дешевий у порівнянні з використанням інших відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) спосіб генерування

екологічно чистої електроенергії. Прогнозовані показники розвитку вітроенергетики в Україні до 2030 року подано в табл. 1.

Таблиця 1

## Показники розвитку вітроенергетики в Україні до 2030 року [7]

Показник	Сценарій	Одиниця виміру	2010	2015	2020	2025	2030
Встановлена потужність ВЕС	Песимістичний	ГВт	0,25	0,5	0,9	1,4	2,0
	Базовий	ГВт	0,6	1,12	1,65	2,2	2,8
	Оптимістичний	ГВт	0,6	1,2	1,85	2,55	3,35
Виробництво електроенергії	Песимістичний	млрд. кВт-год	0,26	0,66	1,58	2,7	4,38
	Базовий	млрд. кВт-год	0,63	1,48	2,89	4,24	6,13
	Оптимістичний	млрд. кВт-год	0,63	1,58	3,24	4,91	7,34

Для досягнення таких показників необхідне формування національної енергетичної політики, де важливе місце займатиме нетрадиційна енергетика, зокрема і вітрова. Необхідним є створення нормативно-правової бази з урахуванням особливостей освоєння кожного з видів відновлюваних джерел енергії, визначення основ економічної стимулюючої політики держави і створення законодавчої бази відновлюваної енергетики, проведенні пільгової політики для виробників та споживачів енергії відновлюваних джерел, визначення механізмів фінансування. Це дозволить створити основи нової екологічно безпечної енергетичної галузі для сприяння енергетичній незалежності держави.

144 держави, серед яких і Україна, проголосили альтернативну енергетику пріоритетом своєї політики. У 98 країнах надають пільги виробникам "зеленої" енергетики, розуміючи, що її розвиток відповідає стратегічним цілям країни: енергетична незалежність, дешева енергія, робочі місця, турбота про довкілля.

Найбільш поширеним і перспективним стимулом розвитку альтернативної енергетики є "зелений" тариф - механізм заохочення виробництва енергії. "Зелений" тариф - це гарантії держави виробникам, що енергія, вироблена ними, буде придбана за вищими цінами, ніж у виробників традиційної енергії [8].

Такий підхід дозволяє державі залучити в галузь приватних інвесторів. У країнах, де весь ринок електроенергії - у приватних руках, держава встановлює квоти на купівлю визначеного обсягу енергії з відновлюваних джерел і накладає штрафи на тих торговців струмом, які не купують певну кількість "зеленої" електрики. Деякі уряди виділяють виробникам альтернативної енергетики гранти. Завод з виробництва сонячних панелей у Каліфорнії отримав 500 млн дол від уряду США. У Німеччині "зелених" виробників підтримують дотаціями [8].

Така політика дає поштовх розвитку відновлюваної енергетики. Наприклад, у Данії в 2013 році 33,2% електроенергії вироблялося вітроенергетикою, в Іспанії - 20,9%, а в Італії енергія сонця використовувалася для виробництва 7,8% струму [8].

Вітроенергетика стала провідним джерелом нових потужностей у Європі та США у 2015 році і другою за величиною в Китаї. Енергія вітру відіграє важливу роль у задоволенні попиту на електроенергію у зростаючому числі країн, у тому числі в Данії (42% від попиту в 2015 році), Німеччині (понад 60%) та Уругваї (15,5%) [6].

Нові світові інвестиції у відновлювані джерела енергії та палива піднялися до рекордних 285,9 млрд. доларів США у 2015 році, тобто відбулося зростання на 5% в порівнянні з 2014 роком, інвестиції перевищують попередній рекорд (278,5 млрд. дол. США), досягнутий у 2011 році. Враховуючи інвестиції в проекти гідроенергетики більше 50 МВт, загальний обсяг нових інвестицій протягом 2015 року на відновлювані джерела енергії та палива становив щонайменше 328,9 млрд. дол. США [5].

Вперше в історії загальні інвестиції у відновлювані джерела енергії та паливо в країнах, що розвиваються, у 2015 році перевищили показники в розвинутих економіках. Країни, що розвиваються, включаючи Китай, Індію та Бразилію, виділили 156 мільярдів доларів США (на 19% більше, ніж у 2014 році). Китай відіграв домінуючу роль, збільшивши свої інвестиції на 17% до 102,9 млрд. доларів США, що становить 36% загального обсягу. Інвестиції в відновлювальні джерела енергії також значно зросли в Індії, Південній Африці, Мексиці та Чилі. Іншим країнам, що розвиваються, що інвестують більше 500 мільйонів доларів США у відновлювані джерела енергії в 2015 році, були Марокко, Уругвай, Філіппіни, Пакистан та Гондурас [2].

Таблиця 2

Інвестиції у нові технології у відновлювані джерела енергії, млрд. дол. США						
Відновлювані джерела енергії	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Сонячна енергія	103,7	154,8	146,2	119,1	143,8	161
Енергія вітру	98,7	84,2	81,9	90,6	105,7	109,6
Біомаса та відходи в енергію	15,7	18,0	13,5	10,5	10,4	6,0
Біопаливо	7,9	7,2	6,4	5,5	5,5	3,9
Гідроенергія	10,1	10,3	7,2	5,7	4,7	3,1
Геотермальна енергія	2,8	3,7	1,8	2,4	2,6	2,0
Енергія океану	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	0,2
Всього вкладених інвестицій	239,2	278,5	257,3	234,0	273,0	285,9

Помітно, що найбільше вкладають інвестицій в технологію для розвитку сонячної та вітрової енергії. Найбільше вкладено було у сонячну, і у 2015 році інвестиції у нові технології для сонячної енергетики були 161 млрд. доларів США (збільшившись на 12% до 2014 року) або більше 56% загальних нових інвестицій у відновлювану енергію та паливо. 109,6 млрд. дол. США було вкладено інвестицій у нові технології вітрової енергетики, що на 4% більше порівняно з 2014 роком. Усі інвестиції у нові технології, крім сонячної енергетики та вітрової енергетики, знизили інвестиції порівняно з 2014 роком: інвестиції в біомасу скоротились на 42% до 6 млрд. дол., інвестиції у гідроенергетику знизилися на 29% до 3,9 млрд. дол., інвестиції в нові технології геотермальної енергетики також зменшилися на 23% до 2 млрд. дол. США, а в енергетику океану зменшилися на 42% до 215 млн. дол. США [2].

**Висновки.** Існує чимало переваг розвитку вітроенергетики, включаючи екологічні, економічні та практичні. Україна має досить високий кліматичний потенціал вітрової енергії, який забезпечує продуктивну роботу не лише автономних вузлів живлення, але й потужних вітроелектростанцій. В Україні спостерігається позитивний розвиток вітроенергетичного сектора. Щодо світових тенденцій, багато країн світу інтенсивними темпами розвивають напрямок альтернативної енергетики. Все більше інвестицій вкладають у відновлювальні джерела енергії, серед яких лідирує вітрова та сонячна енергія. Сонячна енергія знову була провідною галуззю 2015 році (161 млрд. доларів США), а інвестиції у вітрову енергетику склали 109,6 млрд. дол. США.

Отже, можна лише уявити, в якій ситуації сьогодні була б Україна, якби альтернативна енергетика була розвинена, і чи залежала б вона настільки від імпорту газу та ядерного палива. Втім, є всі умови для того, щоб змінити ситуацію. Наразі ж Україна майже не використовує ці можливості. Частка альтернативної енергетики за десять місяців 2014 року становила лише 1%. Її основними джерелами є вітрова, сонячна, геотермальна енергія, енергія річок, біомаси, доквілля з використанням теплових насосів. Розвиток відновлюваної енергетики дасть потужні стимули у

соціально-економічній сфері, з іншого - продемонструє готовність України долучитися до всесвітньої справи боротьби з екологічними проблемами, спростить шлях до євроінтеграції, яка є завданням номер один у зовнішній політиці держави.

**Список використаних джерел:**

1. Державне агенство з енергоефективності та енергозбереження України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://saee.gov.ua/uk/ae>
2. Renewables 2016 Global Status Report. Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/>
3. Величко С.А. Енергетика навколишнього середовища України (з електронними картами). Науковий редактор проф. І.Г.Черваньов – Харків: Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна. - 2003. - 52с.
4. Андрій Конеченков. Вітрова енергетика. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uwea.com.ua/uploads/publications/25.01.2016.pdf>
5. Андрій Конеченков. Європейський енергобаланс. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://oilreview.kiev.ua/2016/03/12/evropejskij-energobalans/>
6. Огляд ринку вітроенергетики України 2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://oilreview.kiev.ua/>
7. Міністерство палива та енергетики України. – «Енергетична стратегія України на період до 2030 року (проект)». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358>
8. Економічна Правда. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.epravda.com.ua/rus/columns/2015/02/10/527157/view\\_print/](http://www.epravda.com.ua/rus/columns/2015/02/10/527157/view_print/)