

**Яловол П.В.**

## **ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ РОЗМІЩЕННЯ ВІТРОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**

**Вступ.** З кожним роком людство все більше погіршує умови свого існування. За ХХ сторіччя людство впритул наблизилось до екологічної кризи. Були знищені сотні тисяч гектарів лісів, розпахані величезні площі природних земель, в атмосферу та Світовий океан скинуто мільйони тон забруднювачів, темпи видобутку корисних копалин постійно зростають в експоненціальній залежності. Головною причиною наближення катастрофи є бездумне користування природними вичерпними ресурсами. Проте є люди, які думають про майбутнє нашої планети і саме такі люди створили Римський клуб і зібрали конференцію у Ріо-де-Жанейро. Саме вони дійшли до думки, що людство має припинити винищення вичерпних природних ресурсів, законсервувати їх залишки і перейти до технологій, що дозволять нащадкам жити на чистій Землі. Частиною цих технологій безумовно є альтернативна енергетика, яка дозволяє зберегти ту частину паливних ресурсів, яка ще залишилась на нашій планеті, дозволяє атмосфері використати свої самоочисні властивості, щоб звільнитись від великих обсягів аерополітантів, дозволяє звільнити багато країн від залежності до постачальників нафти, газу та інших видів палива.

В 2001 р. автор проходив виробничу практику під час якої були відвідані деякі підприємства з альтернативної енергетики серед яких і Донвуглавська вітрова електрична станція. Під час проходження цієї практики автором були отримані матеріали, що були використані при написанні статті та отримана інформація щодо реального положення справ в українській альтернативній енергетиці.

У статті відображені основні результати дослідження.

Кожна галузь промисловості складається з багатьох підрозділів і без найкращого функціонування кожного з них неможливо досягти оптимальної роботи галузі. Розвиток альтернативної енергетики має багато аспектів, що потребують нагального та усестороннього вивчення. Одним з найважливіших аспектів альтернативної енергетики є економічна оцінка, що включає аналіз території з боку її придатності для використання. **Мета.** Головною метою цієї роботи і є такий аналіз.

Автором вирішувались наступні **задачі:**

- висвітлення ситуації, що має місце у галузі альтернативної енергетики України та її економічний аспект;
- визначення методології та методики оцінки потенціального прибутку вітроенергетики по різних областях України з урахуванням місцевих особливостей території;
- побудування карти придатності земель для встановлення на їх площинах вітрових електричних станцій та карти потенціального прибутку, що може приносити вітроенергетика за означених умов.

**Альтернативна енергетика в Україні.** Український парламент прийняв Національну енергетичну програму до 2010 року, у котрій зазначено, що частка поновлюваної енергетики повинна складати 10% у національному енергобалансі. Проте ця програма має декілька недоліків. Традиційна енергетика має платити за розвиток поновлюваної 0,75% від проданої енергії, у вигляді відрахувань у спеціальний створений фонд вітроенергетики. Із середньорічним прибутком традиційної енергетики у розмірі \$3 млрд. альтернативна енергетика отримує приблизно \$20 млн./6/ Також державні виробники альтернативної енергії змушені використовувати вітчизняне обладнання, яке працює менш ефективно ніж іноземних виробників. Зараз на наших вітроенергетичних установках (ВЕУ) працює обладнання, що було вироблене приблизно 15 років тому; враховуючі надто стрімкий розвиток альтернативних технологій обладнання, що не було удосконалено через 5 років після встановлення вважається морально застарілим.

Україна має великі можливості для розвитку альтернативної енергетики. Наприклад, Україна має могутню інфраструктуру у виробництві монокристалічного кремнію, необхідного для фотоелектричних станцій. На металургійних підприємствах можна отримати 15-20 млрд. кВт\*год. у вигляді теплових викидів. Комплексна програма з ВЕУ будівництва передбачає встановлену потужність 1,9 млн. кВт. Використання тваринницьких відходів може дати 7-10 млрд. м<sup>3</sup> біогазу щорічно/6/. Науковці вивчили можливість використання геотермальної енергетики в Україні і дійшли висновків, що найбільш вигідне її використання у наступних регіонах: Закарпатська область, Східна Галичина, більшість територій Харківської, Полтавської, Луганської, Чернігівської та Херсонської областей. Попередня оцінка цих територій показала, що геотермальні ресурси в цих регіонах оцінюються у 600-700 млрд. ТУП/6/. Але маючи великі можливості, ми не можемо або не знаємо як їх використати. Сучасний стан розвитку альтернативної енергетики в Україні характеризується дуже низьким рівнем. Зараз в Україні лише один регіон, де використовуються вітряна, сонячна та геотермальна енергія - це Крим. Інші регіони або надто слабо використовують поновлювану енергетику або зовсім не використовують. Приблизно 1985-87 рр. у Криму почали впровадження ВЕУ. А у 2001 р. декотрі засоби масової інформації оголосили, що Росія робить інвестиції у дослідження на Донвуглавських ВЕУ і планує створити науково-дослідницький центр поновлюваної енергії. Важко сказати як це вплине на Україну. Можливо Україна отримає грошову або яку-небудь ще вигоду, а можливо, що цей дослідницький центр буде місцем роботи російських спеціалістів і нових відкриттів для російської держави.

Економічна оцінка природних умов для альтернативної енергетики по областях України. **Методологія.** Для використання альтернативної енергетики без втрат повинна бути розроблена економічна оцінка областей України, у яких використання поновлюваних джерел є економічно доцільним. Поновлювані

джерела енергії є ресурсом суспільного використання, тому неможлива їх безпосередня економічна оцінка, тобто ми не можемо оцінити, скільки буде коштувати вітер, сонце, внутрішнє тепло землі та інші джерела поновлюваної енергетики. Унаслідок вище сказаного для оцінки була застосована результатна концепція оцінки наведена у /4/. Суть цієї концепції полягає у оцінці результату використання певного компонента навколишнього середовища. У цієї роботі було оцінено прибуток від продажу електроенергії виробленої вітроагрегатом.

**Методика та побудування карт.** У розрахунках приймається, що на вітрополі відстань між рядами становить 200 метрів, а відстань між ВЕУ – 50 метрів, тобто на площі в 1 км<sup>2</sup> може бути встановлено 126 ВЕУ (технічні розрахунки велися з показників отриманих на Донвуглавській ВЕС/8/). Прибуток, який одержується в області був розрахован за наступною формулами:

$$G_i = A * W * P$$

де  $G_i$  – прибуток, що одержується від вітроенергетики з 1 км<sup>2</sup>,

$A$  – кількість ВЕУ на 1 км<sup>2</sup>,

$P$  – ціна 1кВт\*год.,

$W$  – кількість енергії, що виробляється одною установкою.

На Донвуглавській ВЕС використовується ці показники мають наступні значення. Відстань між вітроустановками складає 50 м, а відстань між рядами ВЕУ – 200 м. Таким чином на 1 км<sup>2</sup> може бути розміщено 126 установок та вироблено 75 тис. кВт\*год. на добу. Зараз ціна на енергію, що виробляється вітром складає 0,15 коп. за 1 кВт\*год., що приблизно дорівнює ціні на енергію, що виробляється підприємствами паливної енергетики. Провівши необхідні розрахунки ми бачимо, що із 1км<sup>2</sup> при використанні для вітроенергетики можливе отримання валового прибутку у розмірі 11340 грн. на добу або 3,4 млн. грн. на рік. Але для оцінення можливого валового прибутку по областях необхідно скористатись наступною формулою:

$$G_t = G_i * (S_t - S_u)$$

де  $G_t$  – прибуток, що одержується від вітроенергетики в цілому по області,

$S_t$  - площа області,

$S_u$  - площа непридатної для вітроенергетики земель (до непридатних земель були віднесені землі під лісовими насадженнями, забудовані землі, заболочені землі та землі під водою) та була побудована карта кількості непридатних земель на території України.

У ході розрахунків була отримана карта із кількісними характеристиками земель придатних для вітроенергетики (див. рис.1). На цій карті ми бачимо, що найбільша кількість придатних для використання у вітроенергетиці є у Харківській, Дніпропетровській та Одеській областях. Якщо ми проведемо через ці області лінію вона приблизно співпадає з віссю Воєйкова, а це дає привід вважати ці області найбільш придатними для вітроенергетики. Також у цьому регіоні, із рівнинним характером рельєфу, має місце поширене утворення ярів та балок, що також є сприятливою умовою для розвитку вітрової енергетики. У другий регіон із значною кількістю земель придатних для розвитку енергетики є північний центр країни.

Цей регіон відрізняється від усього Полісся тим, що в ньому найменша кількість заболочених земель і найбільша кількість відкритого простору не вкритого лісами. Найменшою ж кількістю земель придатних для побудування ВЕС відрізняється західний Закарпатський регіон. Це пояснюється тим, що, поперше, велика кількість земель належить до гірських масивів, а, по-друге, багато земель, знаходиться у межах багаточислених річкових басейнів, а розміщувати ВЕС на таких землях є дуже ризиковано. На карті з кількістю придатних земель розміщені кількісні показники непридатних площ. Порівнявши ці показники, ми можемо зрозуміти, у яких областях дійсно велика кількість земель придатних для побудування ВЕС, а які отримали високий показник лише через велику загальну площу. Після такого порівняння отримуємо: регіон, до якого входять Харківська, Дніпропетровська та Одеська області, що мають насправді сприятливі умови для розвитку вітроенергетики, а на північному центрі виявилось, що великий показник зумовлен лише великою загальною площею. Також була побудована карта (див. Рис. 2), що відображає скільки прибутку теоретично може приносити вітроенергетика по областях України. Карта демонструє регіони де побудування вітроенергетичних полів може принести найбільший прибуток. У більшості областей спостерігається прямо пропорційна залежність кількості земель до приносимого прибутку, але в декотрих областях є розбіжності: наприклад у Львівській, Чернівецькій та Хмельницькій областях прибуток менший за очікуваний, що пояснюється великим значенням  $S_u$ .

Тож легко дійти висновку, що при розвитку технологій альтернативної енергетики, вона є більш вигідною з економічної точки зору у порівнянні з традиційною. Але найбільш значущою користю у розвитку альтернативної енергетики є не економічний прибуток, а те, що цей розвиток є одним із перших кроків України на шляху до стійкого розвитку, тому що використання викопного палива може призвести лише до стійкого занепаду нашої держави. Проведено оцінку вигідності земель для побудування вітроенергетичних станцій показує області України, де вони будуть приносити найбільшу вигоду. Проведення оцінки економічної вигідності для інших видів альтернативної енергетики дасть змогу отримати повну картину з відображення зон, що є економічно привабливими для альтернативної енергетики. А урахування природоохоронної складової дає привід сподіватись, що Україна зможе розвиватись згідно законів стійкого розвитку.

1. Зайфрид Д. Энергия: веские аргументы. – Киев, 1994.
2. Зарицкий П.В. Ресурсы вторичного минерального сырья в Украине: проблема и перспективы использования. //Вісник Харківського університету: Геологія - Географія-Екологія. 1998. №4
3. Масляк П.О. Шищенко П.В. Географія України 8-9 клас- Київ,2001
4. Мухина Л.И. Экономическая оценка природных ресурсов М1975
5. Шевченко В.І., Півень Л.З. Энергетика України: який шлях обрати, щоб вижити. – Київ, 1999.
6. Щодо проекту концепції енергетичної політики України на період до 2030 року. Ю.Г. Куцан Енергетика и електрифікація 3\*2001
7. Электроэнергетика мира в 1999 году. И.Е. Воробьев Энергетика и електрифікація 6\*2001
8. Хілько В.А. Організація виробництва ліцензійного вітроенергетичного обладнання; будівництво вітрових електростанцій на його основі.// Энергетика и електрифікація. 2001.№3

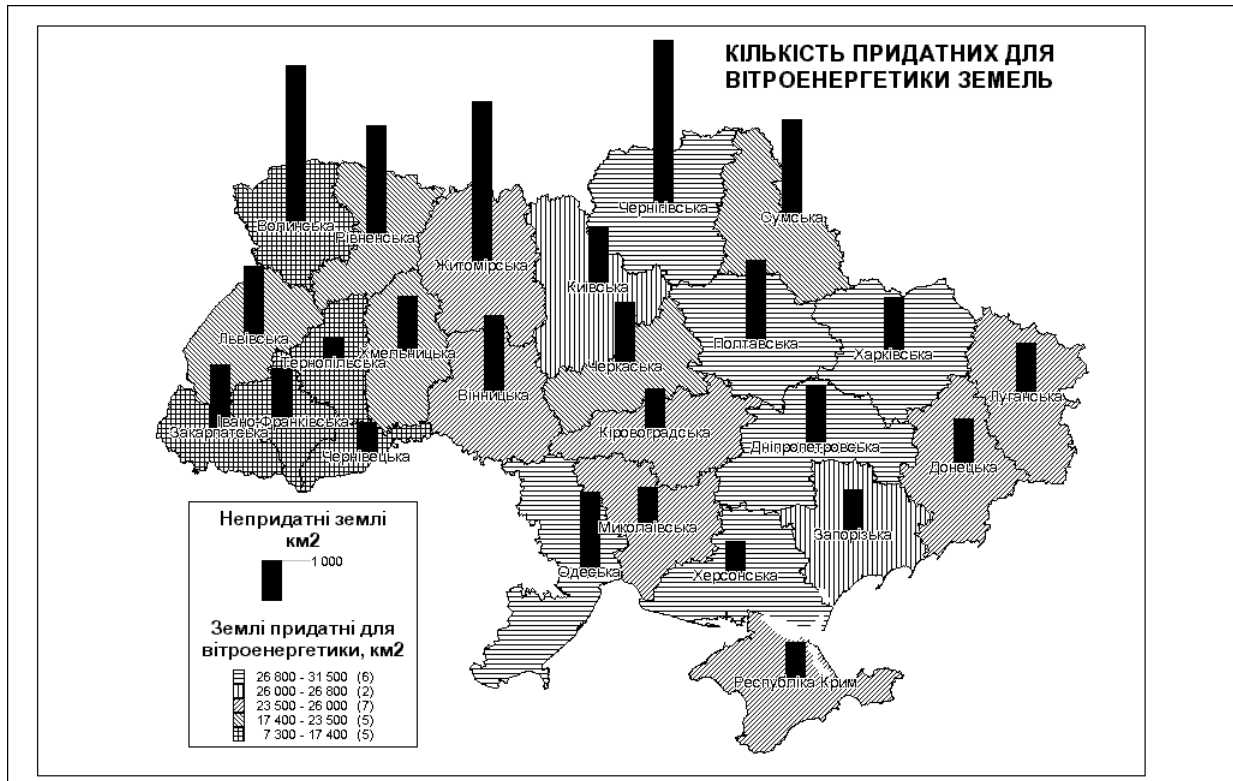


Рис.1 Кількість земель, придатних для вітроенергетики



Рис.2 Економічна оцінка території України для вітрової енергетики

### УДК 504.03

*У статті розроблена методика та побудовані карти по економічній оцінці потенціального розвитку вітрової енергетики на основі територіального аспекту. Карти демонструють кількість земель, що можуть бути використані під вітроенергетику та потенційний прибуток, що можливо отримати з цих територій.*