

УДК 504.03

Яловол П.В.

ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ РОЗМІЩЕННЯ ВІТРОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ В УКРАЇНІ (розгляд на рівні адміністративних областей)

Протягом останнього десятиріччя використання вітрової енергії як одного із поновлюваних джерел для альтернативної енергетики набуло помітного обсягу і стрімкого темпу розвитку. Так, протягом 1990-1997 рр. щорічний приріст виробництва енергії на вітроустановках становив 25%, що перевищує показники будь-якої галузі традиційної енергетики [3]. Такому темпові вітроенергетика, на думку автора, зобов'язана декільком обставинам: відносній дешевизні вітроагрегатів у порівнянні з іншими джерелами енергії, практичній відсутності поточних витрат у процесі їх функціонування, безкоштовності джерела енергії, можливості автономного використання вітроагрегатів або ж, навпаки, реальності утворення малих енергокомплексів з різними джерелами енергії [6, 7].

Відбуваються певні зрушення і в Україні. С.А. Величко [2] оцінено природо ресурсний і природоохоронний потенціал розвитку альтернативної енергетики з огляду на доцільність розміщення енергооб'єктів на найбільш забруднених територіях (з екологічних міркувань і заради використання земель, мало придатних для інших потреб). О.В.Вариводою [1] складена серія карт на територію України для оцінювання технічно доступного вітропотенціалу (залежно від типів вітроагрегатів). Ним же здійснено оцінювання технічно доступного вітроенергетичного потенціалу території України для вибору перспективних ділянок для розміщення вітроелектростанцій (ВЕС), У провідних університетах України розпочато навчання менеджерів регіонального розвитку альтернативної енергетики, що має стати засобом подолання застарілих забобон і формування нового мислення щодо можливих напрямів розвитку енергетики у регіонах України відповідно з новими реаліями, зокрема, заради виконання рішень конференції у Кіото (1998) щодо зменшення емісій CO₂, а також з метою досягнення національної ідеї – позбавлення залежності від зарубіжних постачальників нафти, газу, урану та інших видів палива [5].

Мета і задачі. Слабким місцем у обґрунтуванні вітроенергетики є певна відірваність від можливостей, що спричинені наявністю й потенціалом земельних ресурсів, відсутність комплексного аналізу перспектив розвитку з еколого-економічних міркувань і невикористання зручного для аналізу математико-картографічного методу аналізу [4,11]. Автор зробив спробу здійснити таке дослідження, котре б показало доцільність використання географічних підходів і методів, що, власне, і є метою роботи.

Автором вирішувались наступні задачі:

- висвітлення ситуації, що має місце у альтернативній енергетиці України, зокрема, у економічному аспекті;
- застосування методології та методики оцінювання потенціального прибутку від вітроенергетики у різних областях України з урахуванням місцевих особливостей території;
- комп'ютерне картографування ступеня придатності земель для встановлення на них ВЕС та потенціального прибутку, що може принести вітроенергетика за означених умов.

У процесі оцінювання автор користувався методологією технологічної оцінки природних комплексів з класичної роботи Л.І.Мухіної [8] та новітні роботи вітчизняних дослідників [9].

Альтернативна енергетика в Україні. Український парламент прийняв Національну енергетичну програму до 2010 року, за якою частка енергії від поновлюваних джерел повинна складати 10% у національному енергобалансі [7]. Проте ця програма має декілька вузьких місць. Традиційна енергетика має сплачувати на розвиток альтернативної енергетики 0,75% від проданої споживачам енергії у вигляді відрахувань у спеціально створений фонд вітроенергетики. За середньорічного прибутку 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 від іноземних виробників [10]. Зараз на наших вітроенергетичних установках (ВЕУ) працює обладнання, що було вироблене приблизно 15 років тому; враховуючи надто стрімкий розвиток альтернативних технологій обладнання. Те, що не було удосконалене протягом 5 років після встановлення, вважається морально застарілим.

Україна має великі можливості для розвитку альтернативної енергетики, зокрема, потужну індустрію виробництва монокристалічного кремнію, необхідного для фотоелектричних станцій. На металургійних підприємствах можна отримати 15-20 млрд. кВт*год. у вигляді теплових викидів, що потенційно можуть бути утилізовані за відповідної енергополітики й економічної підтримки. Комплексна програма з ВЕУ будівництва передбачає встановлену потужність 1,9 млн. кВт. Використання відходів тваринництва може дати 7-10 млрд. м³ 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, 11]. 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 ене-

ргія - 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 із засобів масової інформації оголосили, що Росія робить інвестиції у дослідження на Донузлавських ВЕУ і планує створити науково-дослідницький центр поновлюваної енергії. Важко визначити, як Україна скористається цими розробками.

Економічна оцінка природних умов для альтернативної енергетики по областях України. Для використання альтернативної енергетики без втрат повинна бути здійснена 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 компоненту навколишнього середовища. У цієї роботі було оцінено прибуток від продажу електроенергії виробленої вітроагрегатом.

Методика 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^2 може бути встановлено 126 ВЕУ (технічні розрахунки велися з показників, отриманих автором на Донузлавській ВЕС). Прибуток, який одержується, було розраховано за наступною формулою:

$$G_i = A * W * P$$

де G_i – прибуток, що одержується від вітроенергетики з 1 км^2 ,

A – кількість ВЕУ на 1 км^2 , P – ціна 1 кВт*год , W – кількість енергії, що виробляється одною

установкою.

На Донузлавській ВЕС ці показники мають наступні значення. Відстань між вітроустановками складає 50 м, а відстань між рядами ВЕУ – 200 м. Таким чином на 1 км^2 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 1 км^2 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 Воейкова, 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 у 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, по-перше, 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 від прибутку, але в декотрих областях є розбіжності: наприклад у Львівській, Чернівецькій та Хмельницькій областях прибуток менший за очікуваний, що пояснюється великим значенням S_u .

Висновок. За розвитку технологій альтернативної енергетики, вона стає усе більш вигідною з економічної точки зору у порівнянні з традиційною. Але найбільш значущою користю у розвитку альтернативної енергетики є не лише економічна вигода, а й те, що цей розвиток є одним із перших кроків України на шляху до сталого розвитку, тому що традиційне надмірне використання викопного палива може призвести лише до стійкого занепаду держави. Проведена оцінка вигідності земель для вітроенергетичних станцій визначає (у першому наближенні) ті області України, де ВЕС будуть приносити найбільшу вигоду. Проведення оцінки економічної вигідності для інших видів альтернативної енергетики дасть змогу отримати по-

вну картину з відображення зон, що є економічно привабливими для альтернативної енергетики. А урахування природоохоронної складової дає підстави сподіватись, що Україна зможе розвиватись згідно вимог концепції сталого розвитку.

Література

1. Варивода О.В. Оцінка природного та технічно доступного вітроенергетичного потенціалу України стосовно вибору ділянок для планування ВЕС // Вісник Харківського національного університету імені В.Н.Карабіна. Геологія, географія, екологія. Харків, 2003.
2. Величко С.А. Природоресурсний та природоохоронний потенціал розвитку альтернативної енергетики в Україні.- Там же.
3. Воробьєв И.Е. Электроэнергетика мира в 1999 году. Энергетика и электрификация, 6*2001.
4. Зайфрид Д. Энергия: веские аргументы. – Киев, 1994.
5. Зарицкий П.В. Ресурсы вторичного минерального сырья в Украине: проблема и перспективы использования. //Вісник Харківського університету: Геологія - Географія-Екологія. 1998, № 4.
6. Коробко Б.П., Шевчук В.І., Коробко О.Б. Вітроенергетика для двору // ЕСТА, 2002, № 5.
7. Куцан Ю.Г. Щодо проекту концепції енергетичної політики України на період до 2030 року. Энергетика и электрификация, 3*2001.
8. Мухина Л.И. Экономическая оценка природных ресурсов. М.: Наука, 1975
9. Хвесик М., Бабич Н., Пестушенко П. Основні методологічні підходи до визначення ролі природних ресурсів у формуванні національного багатства./ Україна та глобальні процеси: географічний вимір. Київ-Луцьк: Вежа, 2000.
10. Хілько В.А. Організація виробництва ліцензійного вітроенергетичного обладнання; будівництво вітрових електростанцій на його основі.// Энергетика и электрификация, 2001, № 3.
11. Шевченко В.І., Півень Л.З. Энергетика України: який шлях обрати, щоб вижити. – Київ, 1999.

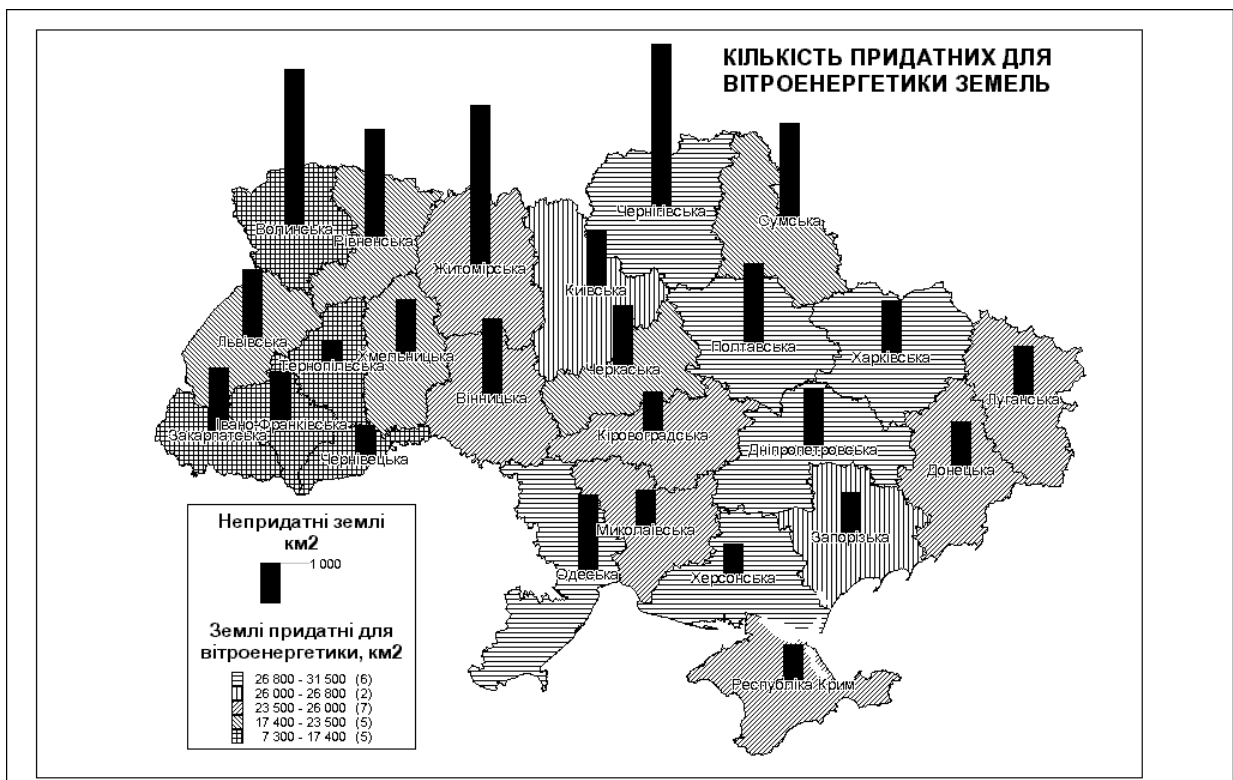


Рис.1



Рис.2.

Анотація. У статті наведена методика комп'ютерного картографування та побудовані тематичні карти для економічної оцінки потенціалу територіального розвитку вітрової енергетики. Побудовано картодіаграму потенціалу земель, що можуть бути використані під вітроенергетику та картограму потенційного прибутку, що його можливо отримати з кожної території (на рівні адміністративних областей).