

12. *Аналіз споживання електроенергії в Україні в 2013-2014 р.* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrenergo.energy.gov.ua/ukrenergo/control/uk/publicsh/category?cat_id=35021.

13. *Перспективи впровадження чистих вугільних технологій в енергетику України: монографія/ І. А. Вольчин [та ін.].* – Київ: ГНОЗІС, 2013. – 308 с.

14. *Проблеми діагностики обладнання ТЕС і продовження термінів його експлуатації* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ecu.gov.ua/ua/press/news.html?m=publications&t=rec&id=1377>.

15. *Основні вимоги щодо регулювання частоти та потужності в ОЕС України.* Настанова: СОУ-Н ЕЕ ЯЕК 04.156:2009.– [Чинний від 2009–05–23].– К.: Мінпаливенерго України, 2009. – 56 с.

16. *Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике. Регулирование частоты и перетоков активной мощности в ЕЭС и изолированно работающих энергосистемах*

России: СТО 17330282.29.240.002-2007. – [Действующий от 2007–11–01]. – М.: Стандарт организации ОАО РАО "ЕЭС России", 2007. – 68 с.

17. *Методики і рекомендації щодо організації первинного та вторинного регулювання частоти та потужності на енергоблоках ТЕС (ТЕЦ): СОУ-Н ЕЕ 04.157:2009.* – [Чинний від 2009–05–23].– К.: Мінпаливенерго України, 2009. – 56 с.

18. *Нормы предельно допустимых скоростей изменения нагрузки при работе энергоблоков 160-800 МВт в регулировочном диапазоне: РД 34.25.504.* – [Действующий от 1987–09–01], 1987. – 2 с.

19. *Режимы работы и маневренность блочных ТЭС* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://prommatika.ru/staty/107-rejimrabotytes>.

20. *Закон України "Про електроенергетику": редакція від 27.04.2014* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/575/97-%D0%B2%D1%80>.

УДК 621.548

І.Ю.Перькова (Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", Київ)

Оцінка потенціалу енергії вітру південних регіонів України для зрошення городніх культур

Подані методичні положення та результати досліджень оцінки потенціалу енергії вітру південних регіонів України для зрошення городніх культур.

Ключові слова: енергія вітру, зрошення, технічний потенціал енергії вітру.

Представлены методические положения и результаты исследований оценки потенциала энергии ветра южных регионов Украины для орошения огородных культур.

Ключевые слова: энергия ветра, орошение, технический потенциал энергии ветра.

Значна територія України розташована в зонах із недостатнім та нестійким зволоженням, тому розв'язання задачі зрошуваного землеробства є необхідною умовою для отримання більшої кількості продукції з одиниці площі та інтенсивного ведення сільського господарства в цілому.

Оцінюючи ефективність зрошення, слід враховувати ту обставину, що з економічного погляду вода є важливим виробничим ресурсом, який має вартість, а використання його – раціональні межі. Це означає, що максимальна віддача від зрошення досягається лише за певних обсягів використання

води. Поливальний сезон півдня України зазвичай встановлюється з 15 квітня по 15 вересня.

Розрахунки обсягів поливання здійснюються за виразом:

$$B = S \cdot T \cdot N \cdot E,$$

де B – вартість поливання; S – площа земельної ділянки; T – усереднений місяць року, використовується для впорядкування розрахунків за послуги водопостачання та водовідведення; N – норма на поливання зелених насаджень; E – тариф за 1 м^3 централізованого водопостачання.

Сільськогосподарські культури у свої фазі

Сільськогосподарські культури у свої фази розвитку по-різному реагують на забезпеченість вологою, тому для ефективного зрошення треба використовувати норми поливання для кожної культури, величини яких наведені в табл. 1.

Згідно з даними офіційного сайту Міністерства аграрної політики України, норма питомих витрат електроенергії на подачу води для зрошення коливається від 48,1 кВт·год/тис. м³ до 988,6 кВт·год/тис. м³ [2]. В той же час потреба води на поливання для городніх культур становить від 100 л до 350 л (таблиця 1), і тоді місячна потреба в енергії на 1 га посівних площ складе від 1,9 кВт·год до 6,7 кВт·год (при витратах 10 л/м²), від 39,5 кВт·год до 138,4 кВт·год (при витратах 35 л/м²).

Таблиця 1. Норми поливання основних сільськогосподарських культур [1].

№ п/п	Монокультура	Норма поливання на 10 м ² , л (раз на тиждень)
1.	Огірок	200-300
2.	Помідор	200-300
3.	Перець, баклажан	150-300
4.	Цибуля, часник	300-350
5.	Редис	100-150
6.	Капуста	150-250
7.	Морква, буряк	150-300

Постає питання: які існують альтернативи забезпечення ефективного зрошення та як інтенсифікувати процес зрошення для заощадження поливної води, енергоносіїв, технічних засобів таким чином, щоб забезпечити економічну ефективність та екологічну безпеку землеробства. Одним із шляхів розв'язання даної задачі є використання відновлюваних джерел енергії, а саме – технічних засобів вітроенергетики.

Метою даної роботи є енергетична оцінка потенціалу вітру в діапазоні середньомісячних значень для південних регіонів України.

Аналіз метеорологічних даних надходження енергії вітру свідчить, що в період інтенсивного поливання частка вітру з середньомісячною швидкістю від 2 до 5 м/с складає близько 50%.

Проведемо оцінку технічного потенціалу даного діапазону швидкості вітру за виразом [3]:

$$E = a(v_1^3 t_1 + v_2^3 t_2 + \dots + v_n^3 t_n),$$

де $a = 0,000481D^2\xi$, кВт, де $D=1$ м – діаметр ротора ВЕУ; ξ – коефіцієнт потужності ВЕУ; v_1, v_2, \dots, v_n – швидкість вітру градацій; t_1, t_2, \dots, t_n – часова тривалість градацій.

Результати розрахунків для південних регіонів зведені в гістограми.

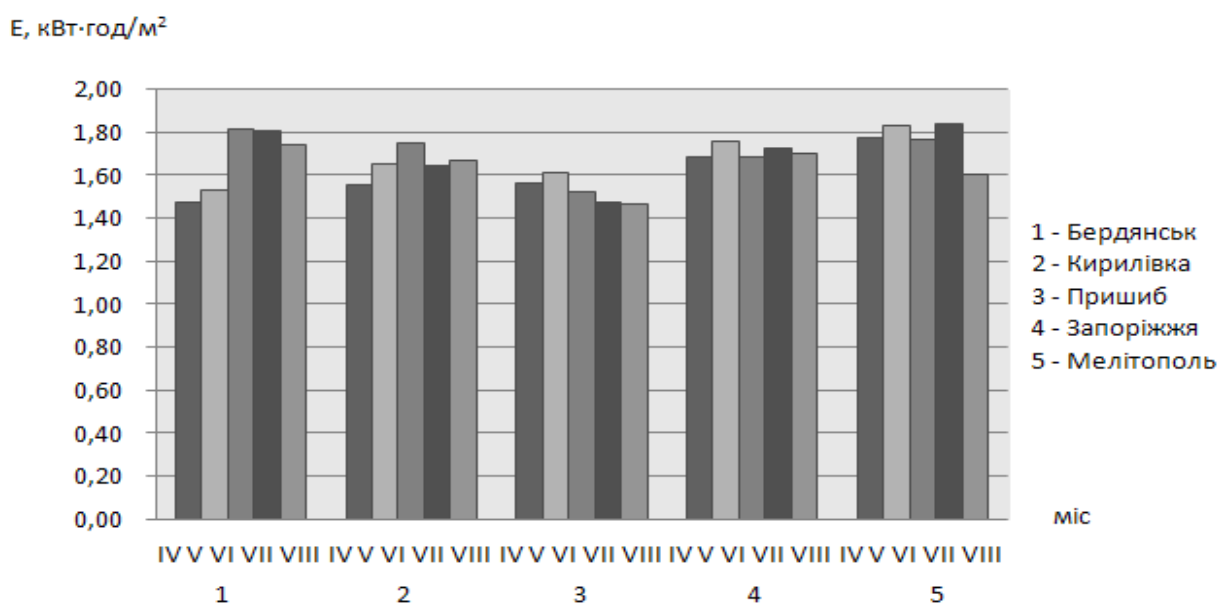


Рис. 1. Результати розрахунків для Запорізької області.

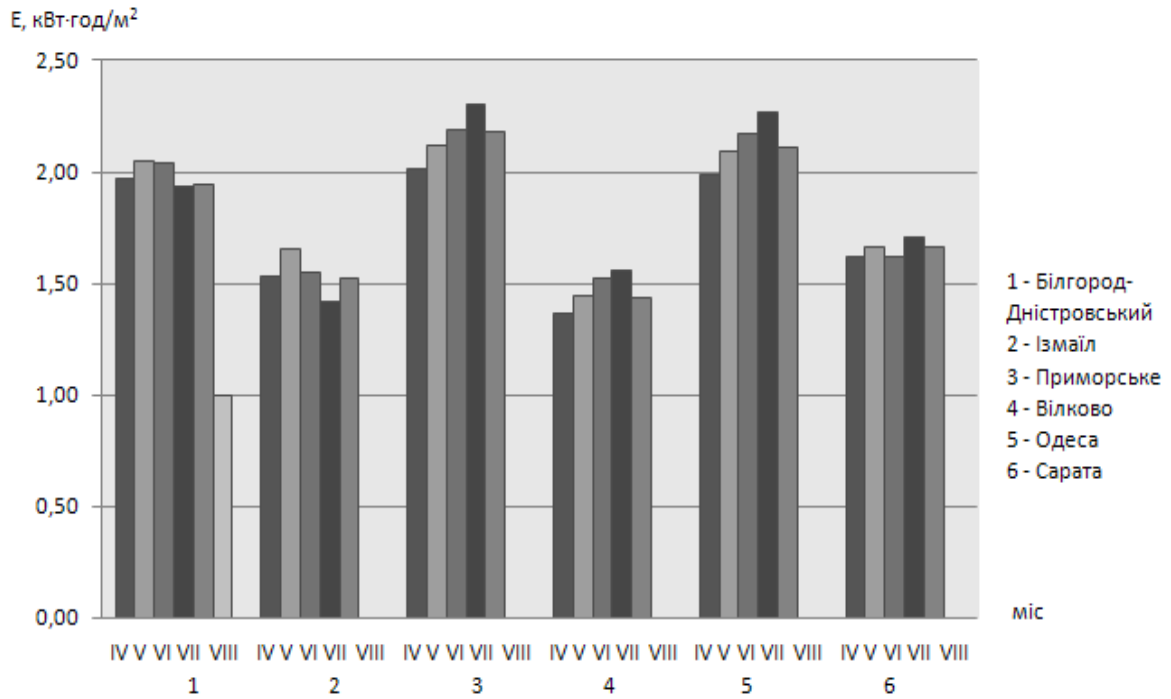


Рис. 2. Результати розрахунків для Одеської області.

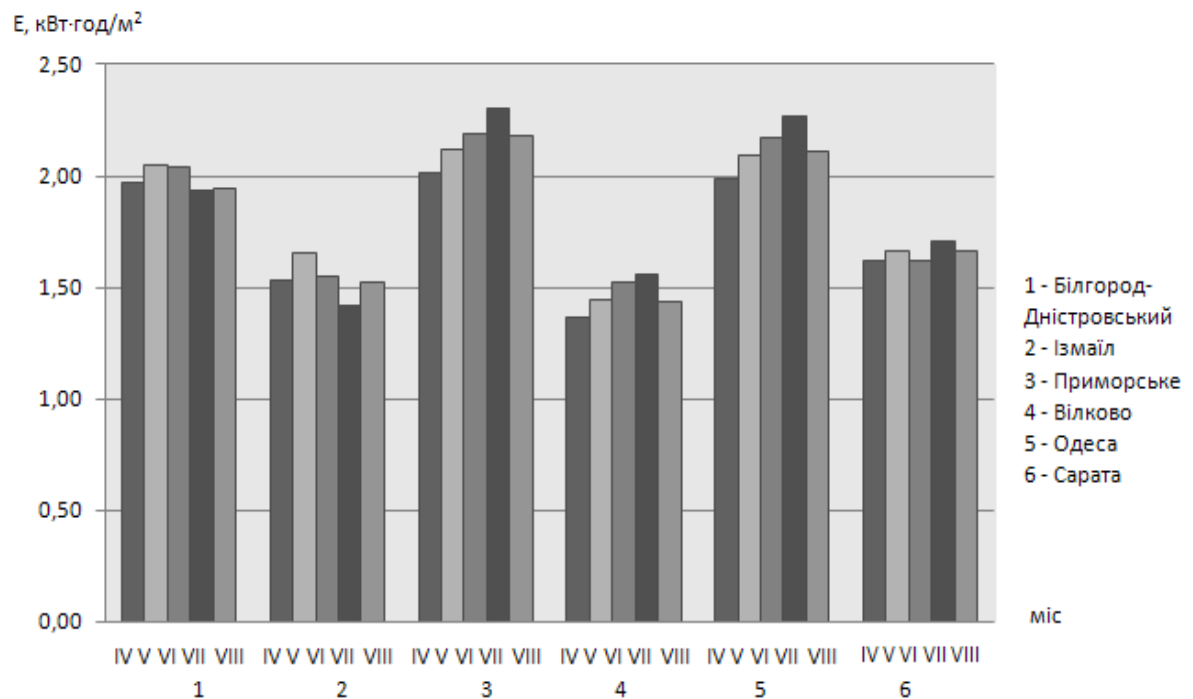


Рис. 3. Результати розрахунків для Миколаївської області.

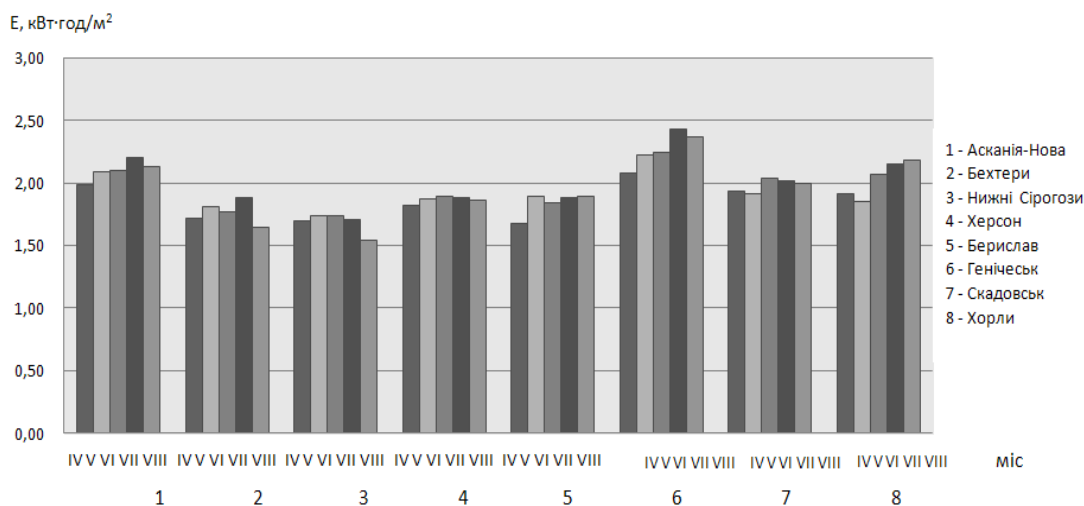


Рис. 4. Результати розрахунків для Херсонської області.

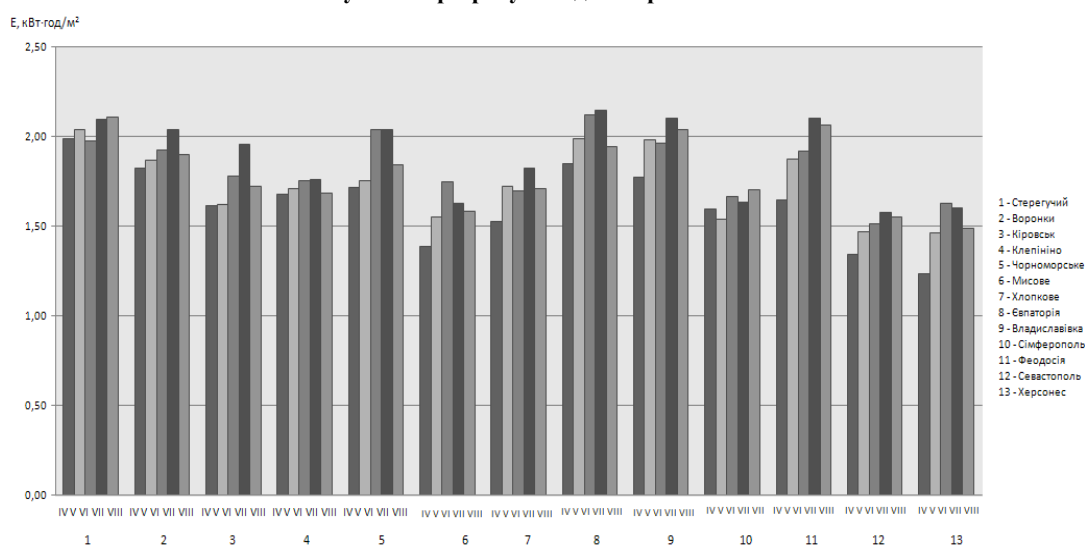


Рис. 5. Результати розрахунків для Автономної республіки Крим.

На гістограмах наведено розподіл енергії вітру в діапазоні швидкостей від 2 до 5 м/с для південних областей України. Для Запорізької області енергетичний потенціал вітру знаходиться в межах від 1,45 до 1,8 kWh/m^2 , для Одеської області – від 1,4 до 2,3 kWh/m^2 , для Миколаївської області – від 1,3 до 2,1 kWh/m^2 , для Херсонської області – від 1,5 до 2,4 kWh/m^2 , для Автономної Республіки Крим – від 1,2 до 2,1 kWh/m^2 . Найбільша інтенсивність вітрового потоку спостерігається в Одеській і Херсонській областях, але й інші області південного регіону придатні для використання слабких вітрів.

Співставлення виробничих потреб з надходженням енергії вітру показує можливість забезпечення технологічних вимог споживача.

Висновки. 1. Аналіз виробничих потреб зрошення показав, що для забезпечення водою 1 га посівних площ необхідно витратити від 1,9 $\text{kWh}/\text{год}$ до 138,4 $\text{kWh}/\text{год}$ на місяць.

2. Технічний потенціал енергії вітру для південних регіонів України коливається в межах 1,2-2,4 $\text{kWh}/\text{год}$ на 1 m^2 поверхні, що обмітається ротором вітроустановки, на місяць.

1. Пасат А. Коли і як правильно поливати овочі [Електронний ресурс]: <http://divo-gorod.narod.ru/kogda-i-kak-pravilno-polivat-ovoshhi.htm>

2. Методика визначення норм витрат електроенергії та палива на подачу води для зрошення [Електронний ресурс]: <http://minagro.gov.ua/ru/node/5291>

3. Головка В.М., Душина Г.П. Визначення енергетичних характеристик режиму вітру для автономних систем // Відновлювана енергетика. – 2005. – №2. – С. 45–47.