

ОСОБЛИВОСТІ ВІТРОВОГО РЕЖИМУ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Галич Єлизавета Анатоліївна,

к.геогр.н., доцент

Курган Віталіна Олександрівна,

магістр

Одеський державний екологічний університет

м. Одеса, Україна

Galich_Eli@ukr.net

vita.linka123987@gmail.com

Анотація: досліджено вітропотенціал та проблеми розвитку вітроенергетики в Україні. Проведений огляд режиму швидкості вітру в Україні за минулий кліматичний період. Розглянуті кліматичні характеристики часового та просторового розподілу швидкості вітру на півдні України за період 2000-2017 р.р. Проведений статистичний аналіз часових рядів швидкості вітру.

Ключові слова: швидкість вітру, вітропотенціал, вітроенергетика статистичний аналіз, сильний вітер.

Вітере однією з основних метеорологічних величин. Дослідження приземних і висотних полів швидкості та напрямку вітру необхідні для багатьох прикладних задач:

- для розрахунку аеродинамічних характеристик техногенних і природних об'єктів;
- для обліку експлуатації різних транспортних засобів;

– для оцінок енергетичних параметрів повітряного потоку при використанні вітроенергетичних установок;

– для попередження різних галузей народного господарства при виникненні стихійних явищ, пов'язаних з великими швидкостями вітру.

В останні роки, у зв'язку з розвитком відновлюваних джерел енергії, особливу значущість набувають дослідження спрямовані на вивчення як часових такі 3-х вимірних просторових характеристик повітряного потоку.

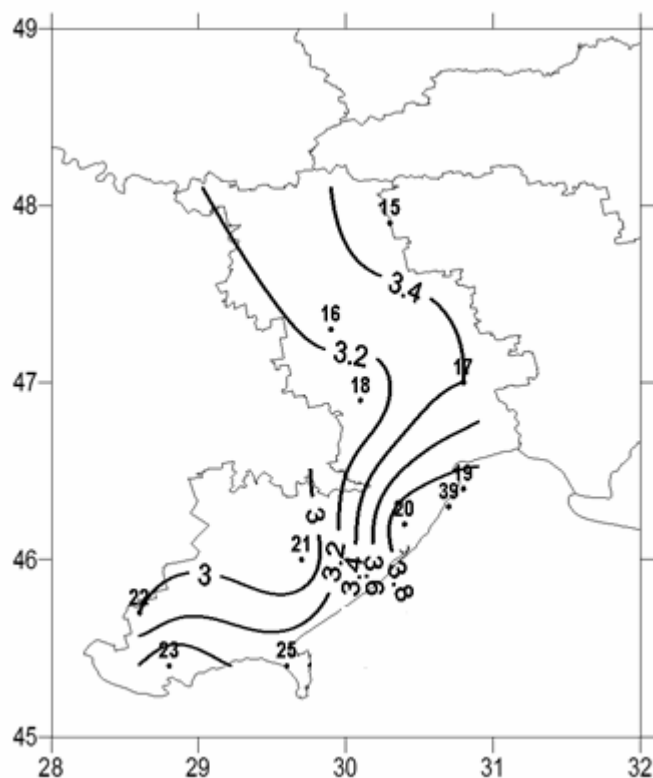
Вітроенергетика – галузь енергетики, пов'язана з розробкою методів і засобів перетворення енергії вітру в механічну, теплову або електричну енергію.

Україна володіє значними ресурсами вітрової енергії і завдяки своїм природно-кліматичним характеристикам може вийти на одне з провідних місць у світі по використанню енергії вітру. Аналіз багаторічних спостережень метеостанцій свідчить про те, що на Україні переважають вітрові потоки із середньорічними швидкостями вітру від 5 м/с (на висоті флюгера 10 м). Такі вітрові потоки при сучасному рівні розвитку вітроенергетичних технологій дозволяють економічно обґрунтовано використовувати регіони України для будівництва потужних ВЕС [1, 2].

Енергія вітру розподілена по території України вкрай нерівномірно, вітропотенціал на півдні країни значно вище, ніж на півночі. Найбільша середня місячна швидкість вітру спостерігається майже на всій території України в лютому (50-55%), іноді цей максимум припадає на січень, листопад або грудень (10-15%) і лише в окремих випадках - на березень, квітень (4-5%).

Найменша швидкість вітру відзначається влітку, коли Україна перебуває під впливом Азорського антициклону, а циклонічна діяльність слабшає. У липні-серпні найбільшій частині території швидкість вітру зменшується до мінімальних значень.

В зв'язку зі зміною сучасного клімату, досліджені можливі зміни режиму просторового розподілу швидкостей вітру. У ході дослідження були розраховані середні місячні швидкості вітру для центральних місяців сезонів на 11 репрезентативних пунктах Одеської області у період з 2000 по 2017 р.р. Був проведений порівняльний аналіз полів середніх швидкостей вітру для станцій Одеської області за минулий кліматичний період (кліматична норма швидкості вітру 1961-1990 р.р.) [3] (рис. 1) та за період 2000-2017 р.р. (рис. 2).

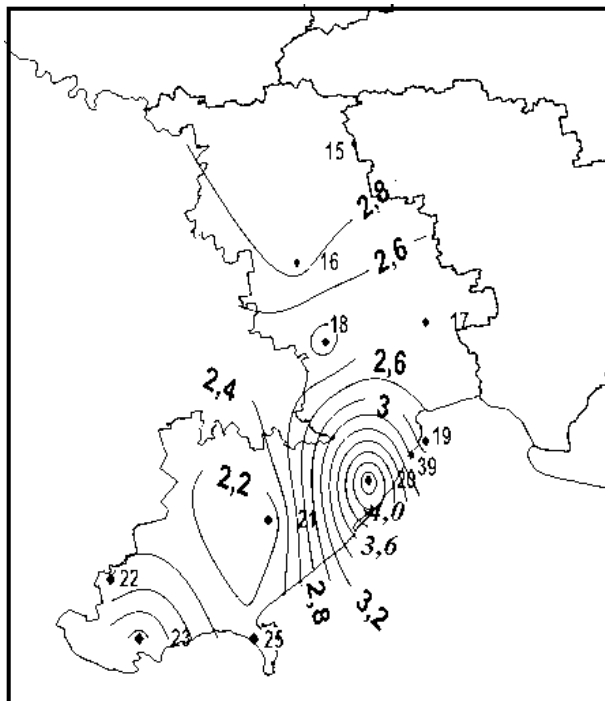


15-Любашівка, 16-Затишшя, 17-Сербка, 18-Роздільна, 19-Одеса, 39-Чорноморськ, 23- Ізмаїл, 25- Вилково, 21- Сарата, 20- Білгород-Дністровський, 22- Болград

Рис.1 Поле середніх швидкостей вітру за минулий кліматичний період (кліматична норма швидкості вітру 1961-1990 р.р.)

Як видно, характер розподілу ізолій поля середніх швидкостей вітру за період 2000-2017 р.р. значно змінюється в порівнянні з минулим кліматичним періодом. На півночі Одеської області ізолії розташовуються майже зонально й значення середніх швидкостей вітру зменшуються майже по всій території в

порівнянні з полем середніх швидкостей вітру за минулий кліматичний період, що може бути пов'язано з перебудовою баричного поля та посиленням антициклонічної циркуляції над територією України.



15-Любашівка, 16-Затишся, 17-Сербка, 18-Роздільна, 19-Одеса, 39-Чорноморськ, 23- Ізмаїл, 25- Вилково, 21- Сарата, 20- Білгород-Дністровський, 22- Болград

Рис.2 Поле середніх швидкостей вітру за період 2000-2017 р.р.

Далі були отримані основні значення статистичних оцінок моментів розподілу швидкості вітру для станцій Одеської області[4]. В якості вихідної інформації використовувались дані строкових спостережень за період 2000-2017 р.р.

Найбільша середньомісячна швидкість вітру в січні спостерігається на станції Білгород-Дністровський (6,7 м/с), а найменша на станції Сарата (2,8 м/с). Значення дисперсії, що є характеристикою мінливості метеорологічної величини, на всіх станціях незначні, найбільші значення на станціях Білгород-Дністровський, Вилково та Чорноморськ.

Третій основний момент, який є коефіцієнтом асиметрії кривої розподілу випадкової величини на більшості станцій має додатні значення, особливо на

станціях Білгород-Дністровський таВилково,а значить має правосторонню асиметрію відносно нормального розподілу (характеризує, що найбільш ймовірними будуть тенденції до збільшення шидкості вітрів січні).На станціяхЛюбашівка, Затишшя, Сарата таІзмаїлкефіцієнт асиметрії кривої розподілу випадкової величини має від'ємнізначення, а значить має лівосторонню асиметрію відносно нормального розподілу.

В липні середньомісячні швидкості вітру мають найменші значення.На рис. 3 для порівняння представлені криві розподілу середньомісячних швидкостей вітру на всіх станціях для центральних місяців сезонів.

Найбільшасереднямісячнашвидкістьвітруспостерігається на станції Білгород -Дністровський (4,1 м/с), а найменша– на станції Вілково(1,7 м/с).

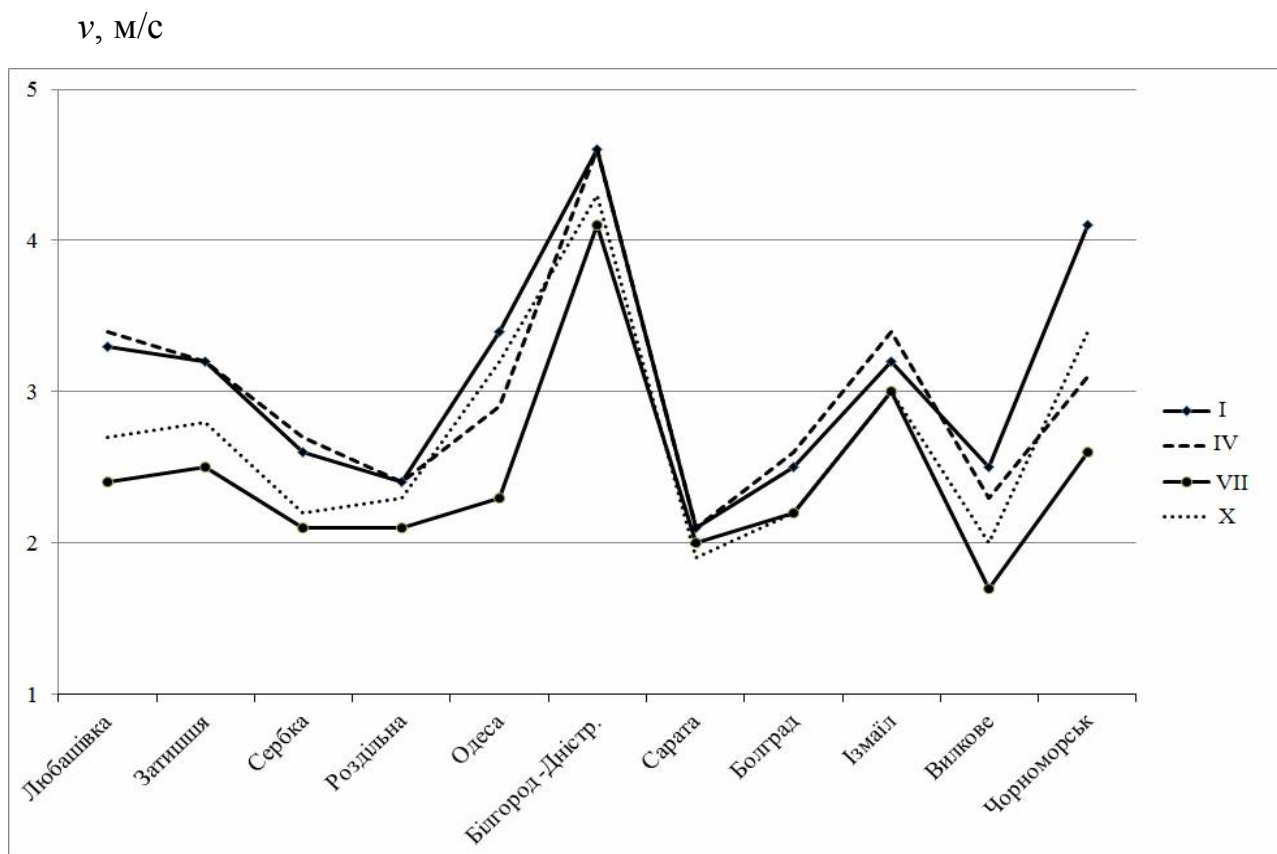


Рис. 3Значення середньомісячнихшвидкістейвітрудля центральних місяців сезонів

Значення дисперсії влітку, значно менші ніж для зимового періоду, на всіх станціях. На станції Болград вона найменша, що простежується впродовж всього року.

Третій основний момент, знову для більшості станцій має додатні значення, а значить має правосторонню асиметрію відносно нормального розподілу.

Для багатьох практичних цілей необхідна детальна оцінка вітру. Тому розглядають ймовірність різних градацій швидкості вітру. Ймовірність надається у відсотках від загальної кількості спостережень за вітром з урахуванням і штилів. Ці дані дозволяють скласти уявлення про емпіричний розподіл швидкості вітру. В даному дослідженні були отримані ймовірності швидкостей вітру для всіх станцій регіону в центральні місяці сезонів.

Аналіз отриманих результатів показав, що найбільшості станцій переважають вітри, що не перевищують 5 м/с. Вітер зі швидкістю 0-2 м/с найчастіше спостерігається на станціях Сербка, Сарата і Вилково, майже у всі сезони. На всіх інших станціях переважає вітер в межах 2-3 м/с. Найчастіше такі швидкості вітру можна зустріти в липні на станціях Болград, Одеса (табл. 1) та Затишся з ймовірністю не менше 50 %. Вітер зі швидкістю 4-5 м/с найчастіше відмічається у квітні з ймовірністю, що перевищує 26 % на станціях Білгород-Дністровський (табл. 2), Затишся та Любашівка.

Таблиця 1

Розподіл ймовірності (%) швидкості вітру різних діапазонів у центральні місяці сезонів на ст. Одеса

Градації	Місяці			
	січень	квітень	липень	жовтень
0 – 1	17,4	18,3	28,1	18,4
2 – 3	47,4	54,8	57,9	48,9
4 – 5	20,1	19,9	11,4	19,3
6 – 7	7,8	5,0	2,2	7,8
8 – 9	4,0	1,2	0,3	2,9
≥10	3,3	0,8	0,1	2,7

Швидкість вітру 6-7 м/с частіше спостерігається у квітні на станціях Ізмаїл, Любашівка та Білгород-Дністровський. На станції Білгород-Дністровський та Чорноморськ (табл. 3) можна виділити також вітри градації 8-9 м/с, повторюваність яких тут у січні складає 8,6-10,8 %. Щодо швидкостей вітрів більших за 10 м/с то вони по всій території Одеської області спостерігаються рідко і їх найбільша повторюваність на станціях Білгород-Дністровський та Чорноморськ, яка не досягає 7 %.

Таблиця 2

Розподіл ймовірності (%) швидкості вітру різних діапазонів у центральні місяці сезонів на ст. Білгород-Дністровський

Градації	Місяці			
	січень	квітень	липень	жовтень
0 – 1	14,0	10,6	11,2	13,8
2 – 3	31,4	30,6	38,1	32,4
4 – 5	23,6	29,6	28,4	26,1
6 – 7	15,9	17,2	14,1	15,1
8 – 9	8,6	7,7	5,6	7,6
≥10	6,5	4,3	2,6	5,0

Таблиця 3

**Розподіл ймовірності (%) швидкості вітру різних діапазонів у
центральні місяці сезонів на ст. Чорноморськ**

Градації	Місяці			
	січень	квітень	липень	жовтень
0 – 1	17,4	24,7	32,6	24,8
2 – 3	43,7	43,9	47,3	42,7
4 – 5	18,5	19,9	13,8	16,5
6 – 7	3,0	2,6	0,9	2,3
8 – 9	10,8	5,9	4,0	8,5
≥10	6,6	3,0	1,4	5,2

Як показали дослідження найбільші швидкості вітру спостерігаються на станції Білгород-Дністровський, розглянемо більш детально зимий період, впродовж якого швидкості вітру збільшуються (табл. 4).

Таблиця 4

**Розподіл ймовірності (%) швидкості вітру різних діапазонів у зимовий
період на ст. Білгород-Дністровський**

Градації	Грудень	Січень	Лютий
0–2	26,5	24,9	23,0
3–5	39,3	39,1	39,5
6–8	22,3	23,0	25,5
9–11	7,9	9,4	9,7
12–14	3,2	3,0	2,0
15–17	0,6	0,4	0,5
18–20	0,1	0,2	0,1
21–23	0,1	0,0	0,0

Я видно з табл. 4, швидкість вітру 0-2 м/с частіше спостерігаються в грудні, швидкості 6-8 м/с – в лютому, а сильні вітри, що перевищують 15 м/с ймовірніші в грудні.

Список літератури

1. Клімат України /За ред. В.М. Липінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. – К.: Вид-во Раєвського.– 2003. – 343 с.
2. Подгуренко В.С. Аналіз розвитку вітроенергетики в Україні // Енергетика и електрифікація. – 2000. – №10. – С. 40-51.
3. Кліматичний кадастр України. – К.: Видавництво Раєвського. – 2006. – 400 с.
4. Галич Є.А., Курган В.О. Особливості вітрового режиму на півдні України // Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки в країнах Європи та Азії», м. Переяслав – Хмельницький.– 2018.– С. 46-49.