

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003855

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-10-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Петренко Катерина Володимирівна

2. Kateryna V. Petrenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 141

Назва наукової спеціальності: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Галузь / галузі знань: електрична інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Дата захисту: 30-10-2025

Спеціальність за освітою: метеорологія

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 10729

Повне найменування юридичної особи: Інститут відновлюваної енергетики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 26476029

Місцезнаходження: вул. Драгоманова, Київ, 02068, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут відновлюваної енергетики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 26476029

Місцезнаходження: вул. Драгоманова, Київ, 02068, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 44, 44.29.29, 44.09

Тема дисертації:

1. ТЕХНІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ ВІТРУ ВІТРОЕЛЕКТРИЧНИМИ СТАНЦІЯМИ В КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ УКРАЇНИ

2. Technical Potential of Wind Energy Utilization by Wind Power Plants in the Climatic Conditions of Ukraine

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної наукової задачі – підвищення точності оцінювання технічного потенціалу вітроенергетичних ресурсів при впровадженні сучасних вітроелектричних установок на території та в акваторії України. Актуальність дослідження обумовлена необхідністю підвищення точності оцінки вітроенергетичного потенціалу для забезпечення ефективного планування розвитку вітроенергетики України відповідно до Енергетичної стратегії країни до 2035 та 2050 років, а також згідно з світовими тенденціями зростання частки відновлюваних джерел енергії в загальному балансі електрогенерації.

Об'єктом дослідження є процес визначення технічного потенціалу вітроенергетичних ресурсів України з урахуванням наявних передумов та обмежень, а предметом – параметри технічного потенціалу вітроенергетичних ресурсів для території суходолу та акваторії України з урахуванням геопросторових, кліматичних, технічних факторів і нормативно-правових вимог в електроенергетичній та природоохоронній сферах. Метою дисертаційної роботи є розробка та удосконалення методів визначення параметрів технічного потенціалу вітроенергетичних ресурсів суходолу та акваторії України, придатних для використання сучасними вітроелектричними установками, задля оперативної їх оцінки та визначення технічного потенціалу вітроенергетичних ресурсів України згідно обмежень, що накладає чинна нормативно-правова база в електроенергетичній і природоохоронній сферах та з урахуванням сучасного технічного рівня розвитку ВЕУ. Було отримано наступні результати. Проведено комплексний аналіз стану та перспектив розвитку вітроенергетики в Україні й світі, зокрема окремо розглянуто оншорні та офшорні напрямки. Виявлено причини розбіжностей у результатах оцінки вітроенергетичного потенціалу України різних дослідницьких груп, пов'язані з відмінностями у підходах до верифікації вхідних даних, просторовій дискретизації, а також тривалості та повноті рядів первинних даних. Уперше проведено комплексну валідацію багаторічних даних швидкості та напрямку вітру на основі інформації з мережі 187 метеостанцій України шляхом аналізу метаданих та методів математичної статистики. Сформовано базу достовірних строкових даних з 70 репрезентативних метеостанцій, що забезпечило основу для уточнених розрахунків потенціалу вітроенергетичних ресурсів суходолу. Окремо досліджено можливість використання супутникових даних реаналізу для акваторії України. Вперше визначено значення похибок реаналізу порівняно з даними метеостанцій, виявлено їх залежність від фізико-географічних умов території, що дало можливість обґрунтувати прийнятність використання даних швидкості вітру, отриманих методом реаналізу, для рівнинних і морських регіонів у випадку відсутності даних стаціонарних спостережень. Базу даних МС доповнено 20 віртуальними точками в межах акваторії Чорного і Азовського морів. В роботі проаналізовано законодавчі обмеження щодо розміщення ВЕС в Україні з урахуванням вимог екологічного, санітарного, соціального та інфраструктурного характеру. На основі ГІС-моделювання створено базу виключених територій та їхніх буферних зон. Установлено, що потенційно придатними та доступними для розміщення ВЕС в Україні за умови застосування максимальних геопросторових обмежень є 132 372 км² суходолу (22% території країни) та 30 073 км² акваторії (21% шельфової частини акваторії). Удосконалено математичну модель оцінки технічного потенціалу вітроенергетичних ресурсів шляхом застосування діаграми Вороного для екстраполяції даних швидкості вітру. На основі цієї моделі розроблено адаптивний метод оцінки технічного потенціалу вітроенергетичних ресурсів, що дозволяє оперативно враховувати зміни у нормативно-правовій базі, технічних характеристиках ВЕУ та вихідних даних швидкості вітру. Встановлено кількісні показники технічного потенціалу вітроенергетичних ресурсів України в залежності від порогового значення КВНП. Так, при $КВНП \geq 0,2$ технічний потенціал встановленої потужності становить близько 832 ГВт, потенціал середньорічного виробітку електроенергії – майже 1 802 млрд кВт·год. При $КВНП \geq 0,4$ відповідні показники становлять близько 90 ГВт та 290 млрд кВт·год відповідно. Проведено апробацію запропонованого адаптивного методу на конкретній локації проектної ВЕС, що підтвердило високий ступінь відповідності результатів із комерційними програмними продуктами (відносна похибка не перевищує 3,1%). Це підтверджує практичну ефективність розробленого методу для прикладного використання в Україні та потенційної інтеграції в систему стратегічного енергетичного планування.

2. The dissertation deals with solving an urgent scientific problem – improving the accuracy of assessing the technical potential of wind energy resources when implementing modern wind power installations on the land territory and in the water areas of Ukraine. The relevance of the research is attributed to the necessity of improving the accuracy of the wind energy potential assessment to ensure efficient planning of the Ukrainian wind energy sector's development in accordance with the country's Energy Strategy until 2035 and 2050, as well as following the global tendencies of increasing renewable energy resources share in the general balance of electricity generation. The object of research is the process of determining the technical potential of wind energy resources in Ukraine, taking into account existing prerequisites and limitations. The subject of research is the

parameters of the technical potential of wind energy resources for the land territory and water areas of Ukraine, considering geospatial, climatic, technical factors, and regulatory requirements in the energy and environmental sectors. The aim of the dissertation is to develop and improve methods for determining the parameters of the technical potential of wind energy resources of Ukraine's land and water areas suitable for use by modern wind power installations, for their prompt assessment and determination of the technical potential of Ukraine's wind energy resources in accordance with the restrictions imposed by current regulatory frameworks in the energy and environmental sectors and considering the current technical level of wind energy technology development. The following results have been obtained. A comprehensive analysis of the condition and development prospects of wind energy in Ukraine and globally has been conducted, including separate consideration of onshore and offshore directions. The reasons for the discrepancies in the results of the assessment of Ukraine's wind energy potential by different research groups were identified, related to differences in data verification approaches, spatial discretization, as well as the duration and completeness of primary data series. For the first time, a comprehensive validation of long-term wind speed and direction data based on information from 187 meteorological stations across Ukraine has been carried out by using metadata analysis and mathematical statistics methods. A database of reliable time-series data from 70 representative meteorological stations has been compiled, providing the basis for updated calculations of the wind energy potential of land territories. The possibility of using satellite reanalysis data for Ukraine's water areas has been separately studied. For the first time, reanalysis error values have been determined in comparison with meteorological station data, revealing their dependence on physical-geographical conditions of the territory, which has approved the acceptability of using wind speed data obtained via reanalysis methods for flatland and marine regions for cases when stationary observation data are not available. The meteorological station database has been supplemented with 20 virtual points within the Black Sea and Azov Sea water areas. The study has analyzed legislative restrictions concerning WPP placement in Ukraine, considering environmental, sanitary, social, and infrastructural requirements. Based on GIS modeling, a database of excluded territories and buffer zones has been created. It has been discovered that potentially suitable and available areas for WPP placement in Ukraine, under maximum geospatial constraints, amounts to 132,372 km² of land (22% of the country's territory) and 30,073 km² of water area (21% of the shelf area). The mathematical model for assessing the technical potential of wind energy resources has been improved by applying Voronoy diagrams for wind speed data extrapolation. Based on this model, an adaptive method for assessing the technical potential of wind energy resources has been developed, allowing for prompt adaptation to changes in regulatory frameworks, technical characteristics of wind power installations, and wind speed output data. Quantitative indicators of the technical potential of Ukraine's wind energy resources have been established depending on the threshold value of the capacity factor (CF). With $CF \geq 0.2$, the technical potential of installed capacity is about 832 GW, and the potential annual electricity generation is nearly 1,802 billion kWh. With $CF \geq 0.4$, the corresponding figures are about 90 GW and 290 billion kWh. The proposed adaptive method was tested on a specific WPP project location, confirming a high degree of consistency with commercial software products (relative error does not exceed 3.1%). This confirms the practical efficiency of the developed method for applied use in Ukraine and its potential integration into the system of strategic energy planning.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Енергетика та енергоефективність

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Петренко К. В., Кузнецов М. П., Иванченко І. В., Кармазін О. О., Борсук А.С. Оцінка можливості використання даних швидкості вітру, отриманих методом реаналізу, для вирішення задач вітроенергетики / Відновлювана енергетика, 2023. – №3. – с. 75-85. [https:// doi.org/10.36296/1819-8058.2023.3\(74\)75-85](https://doi.org/10.36296/1819-8058.2023.3(74)75-85)
- Kudria S., Ivanchenko I., Tuchynskyi B., Petrenko K., Karmazin O., Riepin O. Resource potential for windhydrogen power in Ukraine / International Journal of Hydrogen Energy, 2020. – Volume 46, Issue 1. – P.157-168.
- Петренко К. В., Аушева Н.М., Кардашов О.В. Методика оцінки вітроенергетичного потенціалу території України з використанням геоінформаційних систем / Відновлювана енергетика, 2024. – №4. – с. 68-81.
- Петренко К. В., Кузнецов М. П., Иванченко І. В., Кармазін О. О. Аналіз сезонної та добової мінливості параметра вертикального профілю вітру / Відновлювана енергетика, 2023. – №1. – с. 41-51.
- Petrenko K., Ivanchenko I., Karmazin O. Prospects for the use of wind energy resources at the «Akademik Vernadsky station» / Ukrainian Antarctic journal, 2021. – Vol. 2. – 117-126. [https:// doi.org/10.33275/1727-7485.2.2021.682](https://doi.org/10.33275/1727-7485.2.2021.682)
- Кудря С. О., Тучинский Б.Г., Иванченко І.В., Петренко К.В. Оцінка вітрового енергетичного потенціалу зони відчуження ЧАЕС / Відновлювана енергетика, 2016. – № 3 (46). – С.44-49.
- Кудря С.О., Мхітарян Н.М., Тучинський Б.Г., Рєпкін О.О., Иванченко І.В., Петренко К.В. Причини і результати перегляду оцінки потенціалу вітрових електростанцій України / Відновлювана Сторінка 5 з 13 енергетика, 2020. – № 1. С. 6-16.
- Кармазін О.О., Петренко К.В., Иванченко І.В. Перспективи використання енергії вітру та сонця для забезпечення потреб в електричній енергії антарктичної станції «Академік Вернадський» / Відновлювана енергетика, 2022. – №1. С. 43-52.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези; аналітичні матеріали

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0117U004325, 0118U003384, 0123U100946, 0117U002420

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кузнецов Микола Петрович

2. Mykola P. Kuznetsov

Кваліфікація: д. т. н., чл-кор.НАН України, 05.14.08

Ідентифікатор ORCID ID: 0000 0002 0497 7439

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут відновлюваної енергетики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 26476029

Місцезнаходження: вул. Драгоманова, Київ, 02068, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Качан Юрій Григорович

2. Yuriy G. Kachan

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Запорізька політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02070849

Місцезнаходження: вул. Жуковського, Запоріжжя, Запорізький р-н., 69063, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Комар Вячеслав Олександрович

2. Vyacheslav Komar

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.14.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація: <https://scholar.google.com.ua/citations?user=3odkCQYAAAAJ&hl=ru>

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070693

Місцезнаходження: вул. Хмельницьке шосе, Вінниця, Вінницький р-н., 21021, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коханевич Володимир Петрович
2. Volodymir P. Kokhanievich

Кваліфікація: к. т. н., с.н.с., 05.14.08

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0033-1355

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут відновлюваної енергетики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 26476029

Місцезнаходження: вул. Драгоманова, Київ, 02068, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мазуренко Ірина Леонідівна
2. Iryna L. Mazurenko

Кваліфікація: к. т. н., 05.09.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0146-7396

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут відновлюваної енергетики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 26476029

Місцезнаходження: вул. Драгоманова, Київ, 02068, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

VIII. Заклучні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради

Васько Петро Федосійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні

Васько Петро Федосійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Кашко Олена Анатоліївна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна