

О. С. РУШ

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ORCID: 0000-0001-6543-2830

С. В. ВОЙТКО

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ORCID: 0000-0002-2488-3210

## РОЗВИТОК МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА УКРАЇНИ ТА ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ У СФЕРІ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

У статті розглянуто передумови розвитку міжнародного співробітництва України та Європейського Союзу у сфері альтернативної енергетики. Вказано на основні цілі міжнародного двостороннього партнерства та шляхи їх досягнення. На основі аналізу праць вітчизняних науковців визначено, що наукові дослідження за тематикою міжнародного співробітництва України у сфері альтернативної енергетики потребують додаткового пошуку з врахуванням реалій постCOVIDної економіки. Проведено короткий графічний аналіз потенціалу сектору альтернативної енергетики в Україні. За результатами проведеного аналізу, визначено тенденції до зростання загальних встановлених потужностей об'єктів відновлюваних джерел енергії в Україні, а також розглянуто динаміку за окремими видами альтернативних джерел енергії. Акцентовано увагу на необхідності залучення обсягів інвестиційних ресурсів у розвиток альтернативної енергетики, зокрема шляхом налагодження науково-технічного співробітництва та удосконалення нормативно-правової бази у секторі енергетики. Визначено, що міжнародне співробітництво України та країн ЄС є гарантом енергетичної безпеки Європи та досягнення прогресу у техніко-технологічній та ринковій інтеграції. У результаті проведеного дослідження виявлено перспективи розвитку сектору альтернативних джерел енергії в Україні в контексті міжнародного співробітництва з ЄС, зокрема синхронізація вітчизняної енергосистеми з енергосистемою континентальної Європи ENTSO-E і розвиток виробництва «зеленого» водню, з подальшим експортом у країни Європейського Союзу. Зазначено, що міжнародне партнерство України з країнами Європейського Союзу у воєнний та післявоєнний періоди надасть можливість оцінити наслідки російсько-української війни та залучити міжнародних партнерів у процес відновлення енергетичної інфраструктури України.

**Ключові слова:** міжнародне співробітництво, альтернативна енергетика, відновлювані джерела енергії, енергетична безпека, ринкова інтеграція, енергосистема.

O. S. RUSCH

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

ORCID: 0000-0001-6543-2830

S. V. VOITKO

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

ORCID: 0000-0002-2488-3210

## DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL COOPERATION BETWEEN UKRAINE AND THE EUROPEAN UNION IN THE FIELD OF ALTERNATIVE ENERGY

The article considers the prerequisites for the development of international cooperation between Ukraine and the European Union in the field of alternative energy. The main goals of international bilateral partnership and ways to achieve them are indicated. Based on the analysis of the works of domestic scientists, it was determined that scientific research on the topic of international cooperation of Ukraine in the field of alternative energy requires additional research, considering the realities of the post-COVID economy. A brief graphical analysis of the potential of the alternative energy sector in Ukraine was conducted. According to the results of the analysis, trends in the growth of the total installed capacities of renewable energy sources in Ukraine were determined, and the dynamics of individual types of alternative energy sources were also considered. Attention was focused on the need to attract investment resources to the development of alternative energy, in particular by establishing scientific and technical cooperation and improving the regulatory and legal framework in the energy sector. It was determined that international cooperation between Ukraine and EU countries is a guarantor of Europe's energy security and the achievement of progress in technical, technological and market integration. As a result of the conducted research, prospects for the development of the sector of alternative energy sources in Ukraine in the context of international cooperation with the EU were revealed, in particular, the synchronization of the domestic energy system with the energy system of continental Europe ENTSO-E and the development of the production of "green" hydrogen, with further export to the countries of the European Union. It is noted that Ukraine's international partnership with the countries of the European Union in the war and post-war

*periods will provide an opportunity to assess the consequences of the Russian-Ukrainian war and involve international partners in the process of restoring Ukraine's energy infrastructure.*

**Key words:** *international cooperation, alternative energy, renewable energy sources, energy security, market integration, energy system.*

### **Постановка проблеми**

В умовах посилення глобалізаційних процесів і загострення проблематики енергетичної безпеки, все більше уваги світової спільноти акцентовано на питаннях ефективності та раціональності використання енергоресурсів, а також пошуку та впровадженню альтернативних джерел енергії. Внаслідок зростання рівня попиту на енергоносії, вичерпності енергетичних ресурсів і загострення екологічних проблем, пов'язаних з антропогенним впливом, світ функціонує в умовах боротьби за володіння енергоресурсами чи доступу до них, право на їх транспортування і вплив на світовий енергетичний ринок, що стає питанням реалізації національних інтересів кожної держави світу та забезпечення національної безпеки, зокрема у сфері енергетики.

Дослідження питань розвитку альтернативних джерел енергії та побудова довгострокових відносин між Україною та ЄС є доволі актуальним питанням сьогодення, особливо на тлі енергетичної кризи в Європі та значної залежності України від імпортованих джерел енергії. Налагодження міжнародного співробітництва між Україною та ЄС є гарантом національної безпеки у сфері енергетики та енергоефективності.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Значні наукові доробки у сфері дослідження альтернативної енергетики, питань енергоефективності та інноваційного розвитку, а також розвитку міжнародного співробітництва у сфері відновлюваних джерел енергії належать таким вітчизняним науковцям як Кудря С., Касич А., Джумагельдієва Г., Петренко І., Буслова Н., Білодід В. та ін. Однак наукові дослідження за тематикою міжнародного співробітництва України у сфері альтернативної енергетики потребують додаткового пошуку з врахуванням реалій постCOVIDної економіки та оцінки наслідків воєнних дій.

### **Мета статті**

Метою дослідження є обґрунтування передумов розвитку міжнародного співробітництва України та Європейського Союзу у сфері альтернативної енергетики та окреслення перспективних напрямів розвитку цієї сфери.

### **Методологія**

У ході дослідження використано такі методи: системний аналіз, індукція, дедукція, спостереження, пояснення та узагальнення, а також графічний метод.

### **Виклад матеріалу дослідження та його основні результати**

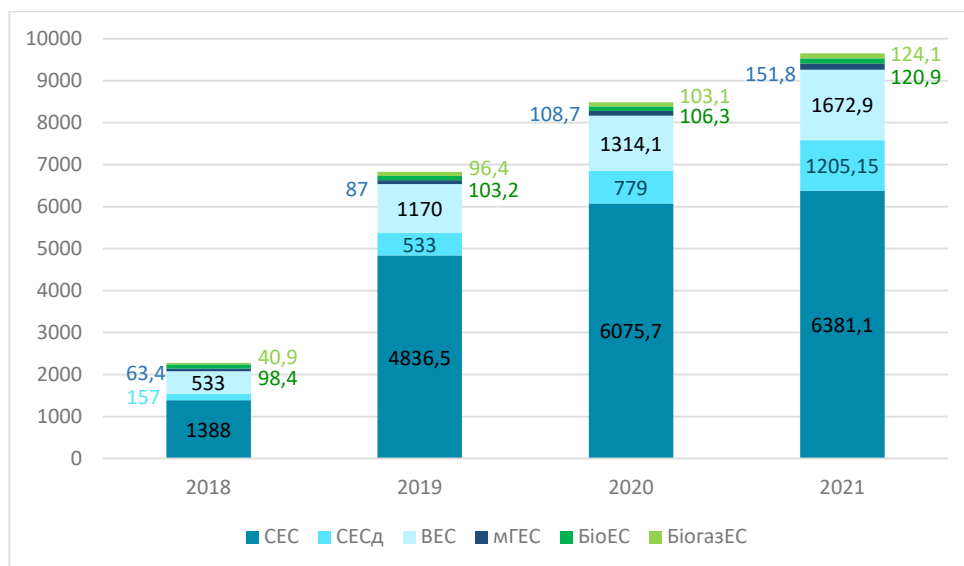
Міжнародне співробітництво України та ЄС ґрунтується на партнерстві, відповідно до принципів спільних інтересів, що відповідають ринковій економіці, Договору до Енергетичної Хартії 1994 року [1], Угоді про асоціацію України та ЄС [2], Меморандуму про взаєморозуміння щодо співробітництва у галузі енергетики [3], Договору про заснування Енергетичного Співтовариства 2005 року та інших домовленостей. Основною спільною метою співробітництва України та ЄС у сфері альтернативної енергетики є підвищення рівня енергетичної безпеки, просування економічного зростання і досягнення прогресу ринкової інтеграції.

Передумовою налагодження двостороннього партнерства Україна-ЄС є імплементація енергетичних стратегій, створення ефективних механізмів щодо подолання кризових ситуацій в енергетиці, сприяння енергоефективності та енергозбереження, модернізація та посилення наявної енергетичної інфраструктури, а також науково-технічне співробітництво у розробленні та впровадженні нових технологій у сфері виробництва енергії на базі ВДЕ.

Важливим досягненням України у налагодженні міжнародного співробітництва з ЄС у сфері енергетики, було підписання «Угоди про умови майбутнього об'єднання енергосистем України та Молдови з енергосистемою континентальної Європи». Після проведення підготовчої роботи для розвитку проекту об'єднання енергосистем, у березні 2022 року було здійснено успішну пробну синхронізацію енергосистеми України та Молдови з ENTSO-E, що відкриває низку нових можливостей для розвитку альтернативних джерел енергії в Україні.

Синхронізація української енергосистеми з енергосистемою Європи надає можливість перейти до інтеграції ринків і вільно торгувати енергоресурсами з Європою, що у свою чергу, значно покращить інвестиційний клімат енергетичного сектору України. Актуальний рівень «зеленого» тарифу в Україні є надзвичайно конкурентним, порівняно з цінами на електроенергію у Європі. Таким чином, із планами розширювати експорт електроенергії на базі ВДЕ на Європейський ринок, Україна може значно збільшити прибутки у сфері енергетики.

Сектор відновлюваної енергетики в Україні має найбільший потенціал для залучення інвестицій. За даними Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП), встановлена потужність сектору ВДЕ в Україні досягла 9655,9 МВт, включно з сонячними установками для приватних домогосподарств (дСес), або 8450,8 МВт без дСЕС, станом на кінець 2021 року [4] (рис. 1).



**Рис. 1. Динаміка зростання встановленої потужності об'єктів ВДЕ, МВт**

Джерело: складено авторами на основі даних НКРЕКП за 2021 рік

Спостерігається стрімкий темп розвитку домашніх СЕС, потужність яких зросла на 426,1 МВт у 2021 році, що становить 36,4% від загальної встановленої потужності ВДЕ, що були введені в експлуатацію впродовж минулого року. Таким чином, загальна встановлена потужність усіх СЕС встановлених у домогосподарствах наприкінці 2021 року досягла 1205,1 МВт.

Згідно з прогнозами Енергетичної стратегії України на період до 2035 р., частка ВДЕ в енергетичному балансі України має становити 12,6% до 2025 р., та не менше 25% до 2035 року, включно з усіма гідрогенеруючими потужностями та термальною енергією. Основними орієнтирами розвитку генерації на базі ВДЕ у довгостроковій перспективі передбачено механізми забезпечення зростання встановленої потужності ВДЕ, які технологічно допустимі для збереження вітчизняної енергосистеми та відповідають основним принципам Європейського співтовариства щодо розвитку відновлюваних джерел енергії. За умови підвищення світового попиту на енергоресурси на базі ВДЕ, та збалансованого розвитку відновлюваних джерел в Україні, шляхом збільшення встановленої потужності ВДЕ та зниження собівартості виробництва, планується розширювати ринок експорту енергоресурсами, з акцентом на експорт енергоресурсів на базі ВДЕ [5].

У грудні 2019 року, було представлено дорожню карту заходів «Європейський зелений курс» («European Green Deal»), щодо перетворення Європи на перший у світі кліматично нейтральний континент до 2050 року. Реалізація Зеленого курсу в Україні матиме позитивний вплив на енергетичний баланс країни та дозволить забезпечити збалансований розвиток сектору ВДЕ. Основними цілями Зеленого курсу є подальша декарбонізація енергетичної системи та пріоритетність ВДЕ у загальному виробництві електроенергії. Попри значне розширення внутрішнього виробництва «зеленої енергії» в ЄС, кінцевого виробництва недостатньо для досягнення цілей ЄС, визначених дорожніми картами. Одним з напрямів досягнення цілей ЄС у розвитку ВДЕ на майбутній десятирічний період є розширення інвестиційних ресурсів у розвиток альтернативної енергетики в Україні [5].

З початком повномасштабного вторгнення на території України, було завдано катастрофічних збитків енергетичному сектору країни, у тому числі і сфері альтернативних джерел енергії. Таким чином, енергетичний сектор буде одним із основних блоків відновлення України у поствоєнний період. Актуальними завданнями є видобування власного газу та розвиток альтернативних джерел енергії, зокрема «зеленого» водню. Згідно з Європейською зеленою угодою, воднева енергетика має бути головним компонентом енергетичної системи ЄС з 2025–2030 роки, у той же час, потужність електролітичних установок має зрости щонайменше до 40 ГВт, згідно з технічними умовами. Європейська ініціатива зі створення проекту «Green Hydrogen Europe 2x40 GW» пропонує Україні можливість стати важливим гравцем у реалізації амбітних цілей Європейської Зеленої Угоди. У звіті про ініціативу «Green Hydrogen Europe 2x40 GW» зазначається, що до 2030 року Україна може забезпечити 1,8 ГВт потужностей для виробництва майже 1 млн тонн «зеленого» аміаку для внутрішнього ринку та ще 8 ГВт потужностей для експорту в ЄС [6]. За експертними оцінками, для виробництва 550 млн тонн «зеленого» водню на рік, необхідно майже 13 тис. ГВт потужностей СЕС та 6,2 тис. ГВт потужностей ВЕС. У перспективі, Україна може стати основним експортером «зеленого» водню в країни ЄС, однак досягнення такої амбітної мети потребує залучення значних інвестиційних ресурсів у побудову заводів з виробництва водню.

### Висновки

За результатами проведеного дослідження, зроблено висновки, що міжнародне співробітництво України та ЄС є стратегічно важливим партнерством задля забезпечення енергетичної безпеки Європи та розвитку сектору ВДЕ. Крім того, важливими завданнями для України є приведення українського законодавства до норм ЄС, що значно полегшить співпрацю в енергетичному секторі, встановлення привабливого та стабільного інвестиційного клімату у галузі, з метою залучення нових інвестицій у розвиток відновлюваних джерел енергії, а також науково-технічне співробітництво, спрямоване на розвиток та вдосконалення технологій у сфері виробництва енергії на базі ВДЕ.

Новизною дослідження є систематизація та класифікація складових, які можуть сприяти розвитку альтернативної енергетики на засадах міжнародної науково-технічної співпраці та гармонізації міжнародного законодавства з врахуванням реалій постCOVIDної економіки та післявоєнного відновлення енергетичної сфери. Подальших досліджень потребує оцінювання наслідків воєнних дій російсько-української війни (за активної участі білорусів на стороні росіян) у площині завданих збитків енергетики України та розробка заходів з відновлення та модернізації енергетичної інфраструктури.

### Список використаної літератури

1. Договір до Енергетичної Хартії та заключений акт до неї. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_056#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_056#Text)
2. Угода про асоціацію України та ЄС. URL: <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/yevropejska-integraciya/ugoda-pro-asociaciu>
3. Меморандум про взаєморозуміння щодо співробітництва у галузі енергетики. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984\\_003-16#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_003-16#Text)
4. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. URL: <https://www.nerc.gov.ua/>
5. Енергетична стратегія України на період до 2035 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-p#Text>
6. Дорожня карта «Європейський зелений курс». URL: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)
7. Звіт про ініціативу «Green Hydrogen Europe 2x40 GW». URL: [https://dii-desertenergy.org/wp-content/uploads/2020/04/2020-04-01\\_Dii\\_Hydrogen\\_Studie2020\\_v13\\_SP.pdf](https://dii-desertenergy.org/wp-content/uploads/2020/04/2020-04-01_Dii_Hydrogen_Studie2020_v13_SP.pdf)

### References

1. Energy Charter Treaty and final act to it. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_056#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_056#Text)
2. Association Agreement between the European Union and Ukraine. URL: <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/yevropejska-integraciya/ugoda-pro-asociaciu>
3. Memorandum of understanding on a Strategic Energy Partnership. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984\\_003-16#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_003-16#Text)
4. The National Commission for State Regulation of Energy and Public Utilities. . URL: <https://www.nerc.gov.ua/>
5. Energy strategy of Ukraine until 2035. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-p#Text>
6. The road map of the European Green Deal. URL: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)
7. Green Hydrogen for a European Green Deal. A 2x40 GW Initiative. URL: [https://dii-desertenergy.org/wp-content/uploads/2020/04/2020-04-01\\_Dii\\_Hydrogen\\_Studie2020\\_v13\\_SP.pdf](https://dii-desertenergy.org/wp-content/uploads/2020/04/2020-04-01_Dii_Hydrogen_Studie2020_v13_SP.pdf)