

УДК 330.3; 339.9

О. А. Підлісна,
к. т. н., доцент, доцент кафедри економіки і підприємництва,
КПІ ім. Ігоря Сікорського
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2814-368X>
Л. М. Чепижко,
аспірант, Державний торговельно-економічний університет
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1216-3849>

DOI: 10.32702/2306-6814.2024.19.157

АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА УКРАЇНИ З ПИТАНЬ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

O. Pidlisna,
PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department
of Economics and Entrepreneurship, Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute
L. Chepizhko,
Postgraduate student, State University of Trade and Economics

ANALYSIS OF TRENDS IN INTERNATIONAL COOPERATION OF UKRAINE ON THE DEVELOPMENT OF ALTERNATIVE ENERGY

Розвиток альтернативної енергогенерації потребує сталості генерації у часі. Мета дослідження — аналіз тенденцій для долучення України до європейської системи "зеленої енергетики" на правах партнера і учасника процесів енергетичного циклу. Можливості України обумовлені стислими термінами, співпадінням учасії просторі приватних і державних інтересів. Антропогенні і кліматичні зміни переводять вітчизняну енергогенерацію у сферу ризику.

Запропонована розробка кліматичних карт як України в цілому, так і окремих регіонів. Формування їх (з урахуванням антропогенних і кліматичних змін ландшафту) визначить території автономного енергозабезпечення, централізованого енергопостачання, з енергозабезпеченням на основі відновлювальних джерел енергії з оцінкою глибини відновлення, з розвитком вуглецевої енергетики, та інші. Це стане основою формування фінансових потоків у міжнародній співпраці України і ЄС.

International cooperation is regulated by a number of international treaties (bilateral, multilateral). International cooperation on the development of alternative energy has its own specifics. It is related to the implementation of the goal of sustainable development — the generation of affordable and clean energy. But the peculiarity is the formation of the principles for the implementation of other goals: protection and restoration of land systems, preservation of marine resources, etc. Problem solving of managing alternative energy sources forms the basis of international partnership for sustainable development.

A special feature of cooperation in the matter of sustainable energy generation is the need for continuous transportation and distribution of energy. The economic efficiency of such a process is achieved under the conditions of prolonged territories of unified distribution — the more time zones are attached to the system of joint energy distribution, the higher the efficiency of energy generation. Ukraine's accession to the European energy system strengthens the stability and balance of the latter.

The development of alternative energy generation requires ensuring the sustainability of generation over time. The purpose of the study is to identify geopolitical, economic and other threats and opportunities of Ukraine's accession. European green energy system as a partner and a full participant in the processes of the full cycle of energy generation. Ukraine has unique opportunities to form an alternative energy system, due to short terms, coincidence in time and space of private and government interests.

It is shown that countries with risky climatic conditions and specific areas of alternative energy can become Ukraine's partners in the formation of the energy security system. For example, the countries of Africa with specific wind turbines experience, north countries with formation of electricity distribution systems in the conditions of system ice experience, regions of the American continent and Australia with autonomous energy generation capacities.

It is proposed to form climate maps of both Ukraine as a whole and individual territories and regions. Their formation (taking into account anthropogenic and climatic changes in the landscape) will determine the territories of autonomous, centralized energy supply, based on renewable energy sources with an assessment of the recovery depth energy supply, with the development of carbon energy and others. Such a map should take into consideration the actual climate changes and changes in the characteristics of Ukraine's natural and climatic centers as a result of military operations on the territory of the country. Studies of these trends in the change in the climate map of Ukraine have not yet been thoroughly reflected in scientific works and studies. Imposing them on the project schemes for the development of Ukraine's energy in the context of the European system of energy stability can become the starting point for the formation of a system for the restoration or restoration of destroyed capacities and the basis for the formation of financial flows in international cooperation between Ukraine and the EU.

Ключові слова: відновлювальні джерела енергії, альтернативна енергетика, кліматична карта України для розвитку енергогенерації, природно-кліматичних центрів для розвитку енергогенерації, відновлення енергосистеми.

Key words: renewable energy sources, alternative energy, climate map of Ukraine for the development of energy generation, natural and climatic centers for the development of energy generation, restoration of the energy system.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ

науковими чи практичними завданнями. Без сумніву, ЄС уже тривалий час помічає свого українського сусіда і має щодо нього окремі плани. Друга за величиною країна в Європі, Україна має активи для розвитку всіх видів відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). Підписання угоди про асоціацію з ЄС у 2014 році показало, у тому числі, і вибір шляху енергетичного переходу. Долучення України до європейської енергетичної системи посилює її стійкість і збалансованість, є питанням безпеки як в межах окремої держави, так і суспільства, територіальних об'єднань в цілому.

До завершення другого десятиліття XXI століття частка відновлюваних джерел енергії в Україні зростає з 4% (2014 рік) до понад 11% у 2021 році. Лише у 2019 році в цей сектор було інвестовано понад 3,7 мільярда євро. Особливістю альтернативних джерел енергії є перманентна ефективність їх роботи. Наразі основним джерелом відновлювальної енергії в Україні є гідроенергетика, на яку припадає 8% енергетичного балансу [1]. Решта (3% ВДЕ) припадає, в основному, на сонячну енергетику. Електростанції сонячної генерації розташовані по всій території країни достатньо рівномірно, в той час як вітрова енергетика залишається для України напрямом зростання [2]. Розвиток альтернативної (відновлювальної) енергетики України пов'язаний також з прагненням узгодити свою кліматичну політику із Європейською зеленою угодою. Україна мала на меті вийти на рівень відновлювальної енергетики 25% в енергетичному балансі до 2030 року [3]. Але повномасштабне вторгнення росії в Україну загальмувало зазначений процес. Одразу із початком війни Україна почала активно стимулювати розвиток власного газовидобування і зберігає в енергобалансі частку вугільної енергетики в межах 30% [4]. Це дозволяє також об'єднати у балансі обсяги традиційної і відновлювальної енергетики.

Однак, незважаючи на всебічну підтримку України, Європейський Союз висуває жорсткі вимоги до дотри-

мання екологічних вимог економіки сталого розвитку. Одним із сучасних викликів європейського енергетичного переходу та досягнення вуглецевої нейтральності до 2050 року є уникнення переміщення парникових газів — формалізація процесу фактично призведе до переміщення виробничої діяльності за межі європейської території. Але поки країни-члени ЄС тільки намагаються узгодити точні умови переходу — зокрема, ще тривають дискусії щодо місця газу та ядерної енергетики у системі альтернативної (відновлювальної) енергетики.

Зазначені питання стають актуальними для України в умовах реалізації стратегії членства в ЄС. І міжнародні тенденції розвитку відновлювальної енергетики розглядаються як безальтернативні для України.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Міжнародне співробітництво, як загальна система взаємодії держав, регулюється рядом міжнародних договорів (двосторонніх, багатосторонніх). Одним із об'єктів такої співпраці є альтернативна енергетика. Міжнародне співробітництво з питань розвитку альтернативної енергетики має власну специфіку. Вона пов'язана не просто із виконанням цілі сталого розвитку — генерування доступної і чистої енергії, але і формує засади реалізації інших цілей: захист і відновлення систем суші, збереження морських ресурсів, тощо. Загалом, вирішення завдань поводження з альтернативними джерелами енергії формує основу міжнародного партнерства заради сталого розвитку.

З 2011 року Україна є членом Енергетичного співтовариства. Ця організація формує єдиний енергетичний ринок ЄС із частковим долученням деяких сусідніх держав. Навесні 2022 року Україна об'єднала власну енергосистему з енергетичною системою ЄС, тим самим з 2023 року повністю зайшовши на європейський ринок [5].

Одним із напрямів розвитку енергосистеми ЄС є гідроенергетика (до 10% в енергобалансі). Україна має від 5% гідрогенерації у своєму балансі до 20% (у періоди водопілля) [6]. Відповідно до планів розвитку енер-

гетики України, з 2016 року розпочалися проєктні роботи щодо побудови шістьох нових гідроелектростанцій (за понад мільярд євро) на Дністрі (прикордоння з Молдовою, для якої це одне з основних джерел води). Але оцінка екологічних наслідків такого будівництва не завершена. Основним призначенням гідрогенерації є формування демпферних потужностей з метою утримання балансу між виробництвом і споживанням енергії.

Ще однією з точок розвитку системи альтернативної енергетики ЄС є вибір між дешевими вуглецевими копалинами з росії (північні газові потоки, український газопровід, турецький газопровід) з вигідними контрактами на періоди до 15 років і зеленою енергетикою, вартість якої має більше соціальних складових, ніж економічних. Але, тим не менше, частка ВДЕ у ЄС сягнула 29% у балансі генерації. Досвід України в умовах повномасштабного вторгнення росії засвідчив актуальність ВДЕ у розрізі формування розподіленої генерації [2, 7]. Потужність сонячних електростанцій є диференційованою, формується як компіляція окремих панелей потужністю, в середньому, 250 Вт/год. Також достатньо гнучкими є біогазові установки, глибинні теплові насосні станції. Вітрогенерація ефективна, в основному, при потужності від 0,5 МВт.

Важливим викликом для економіки України в умовах воєнного стану стала сформована столітньою історією залежність від постачання дизельного пального з країн-агресорів (понад дві третини потреб країни в дизельному паливі до 2022 року покривали росія і білорусь). Пряме відновлення виробництва паливних матеріалів на території воєнних дій є проблематичним, фінансування ризиковим [7].

Дослідженням тенденцій розвитку міжнародного співробітництва України та ЄС присвячені роботи Войтко С.В. [8] — основний акцент у розвитку енергонеалежності України він робить на "зеленому водні"; Кудрі С.О. — фокусується на розвитку мультифункціональних зарядних станцій на всіх видах альтернативної енергії; Стебляк І.О. — досліджує шляхи адаптації енергетики України до світових стандартів, та інших науковців. У роботі [9] автор Туряниця В.В. систематизував критерії оцінки ефективності міжнародного співробітництва в енергетичній сфері. Державна агенція з енергоефективності та енергозбереження України спільно з міжнародними фінансовими організаціями і міжнародними донорами формують потоки "зелених інвестицій" в Україну [7, 10].

Але питання формування тенденцій міжнародного співробітництва України і ЄС у сфері альтернативної (відновлювальної) енергетики, особливо в умовах війни на території Європи, залишається недослідженим.

ФОРМУВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ (ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

Мета даної статті полягає в узагальненні геополітичних, економічних, соціальних та інших загроз і можливостей для долучення України до європейської системи "зеленої енергетики" на правах вагомого партнера і повноцінного учасника процесів виробітку, розподілу, транспортування і споживання електроенергії в умовах формування енергетичної безпеки регіону. В ході виконання дослідження була висунута гіпотеза, що Украї-

на має унікальні можливості формування системи альтернативної енергетики, обумовлені стислими термінами, співпадінням у часі і просторі приватних і державних інтересів. Для виконання поставленої мети була висунута наступні завдання:

- систематизувати напрями міжнародного співробітництва України у сфері альтернативної енергетики,
- визначити місце відновлювальних джерел енергії у системі альтернативної енергетики України і принципи розподілу фінансування на їх розбудову,
- визначення послідовності кроків при відновленні енергетичної безпеки України на засадах розбудови альтернативної енергетики.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Особливістю співробітництва з питань сталої енергогенерації є необхідність безперервного транспортування і розподілу енергії. Економічна ефективність такого процесу досягається за умов протяжних територій об'єднаного розподілу, причому саме за часовими поясами — чим більше часових поясів долучено до системи спільного розподілу енергії, тим вища ефективність енергогенерації.

Україна прагне зміцнити енергетичне партнерство. У 2020 році наша країна, як міжнародний партнер ЄС, приєдналася до "стратегічної водневої дорожньої карти" [11]. Україна має експортний потенціал до 8 ГВт на європейський ринок до 2030 року, або майже восьму частину потреб ЄС. Оскільки виробництво водню поєднане з виробництвом електроенергії, така стратегія суттєво збільшить частку альтернативної енергетики у балансі України. У липні 2021 року була затверджена директива Ради національної безпеки і оборони (РНБО), спрямована на "нейтралізацію загроз в енергетичному секторі". Особливістю цієї директиви було намагання комплексно систематизувати розвиток енергетики України. Вона передбачала також будівництво газопроводу Україна-ЄС. В межах реалізації [11] також була підписана угода про співпрацю між німецькою RWE та українським Нафтогазом, сформована ініціатива Центральноєвропейського водневого коридору (СЕНС). Україна планувала у довгостроковій перспективі посісти місце провідного постачальника газу в Європі. Участь у такому глобальному проєкті потребувала оновлення власної енергосистеми, підвищення енергоефективності, розвитку металургійного комплексу, тощо. Ситуація була скоригована повномасштабним вторгненням росії на територію України і значним (до 70%) руйнуванням вітчизняної енергосистеми. Тепер Україна обирає між інвестиційним відновленням енергетичної структури і реконструкцією її на основі донорських інноваційних потоків.

Ще одним сучасним викликом європейської системи енергетичної безпеки є визначення місця і ролі атомної енергетики у системі альтернативної енергетики Європи. Якщо ядерну енергетику визнають відновлюваною енергією і вона потрапить у субсидіальні програми Європейської зеленої угоди, Україна матиме можливість запропонувати власну атомну генерацію як надійного партнера європейської системи енергобезпеки. Частка атомної електроенергії України до 2022 року

становила 58%, а станом на 2024 рік становить 80% генерації [12]. Цікавим є той факт, що незважаючи на високий рівень виробництва атомної енергії в Україні, наявність підприємств з виробництва турбін для атомних електростанцій, наявність сховищ для відпрацьованих відходів, Україна не має міжнародної ліцензії на виготовлення стрижнів для атомних електростанцій і не має власних проєктних потужностей для розробки самих реакторів. Тому у 2021 році була укладена угода між компанією "Енергоатом" і компанією Westinghouse (США) щодо розробки ядерних реакторів нового покоління в Україні.

Окремою складовою стабільності енергосистеми є мережа транспортування і розподілу електроенергії. Загальна протяжність тільки магістральних ліній електропередачі України на початок 2014 року становила біля 25000 км. Поступова зміна клімату — збільшення кількості буревіїв, піщаних бурь, льодових дощів, тощо — вимагає зміни концепції розбудови і перебудови самих транспортних магістралей. Так формується необхідність зміни вимог до опор, кабелів, ізоляції, тощо. Зокрема і розвиток альтернативної енергетики з нестачим струмом вимагатиме адаптації супутніх витрат на утримання і обслуговування електромереж і підстанцій. Таким чином, перехід на альтернативні джерела енергії диктує зміну концепції розбудови всієї енергосистеми.

Перехід України до категорії держав із дефіцитом водних ресурсів [13] формує виклики також для традиційної вітчизняної гідрогенерації.

З урахуванням представленого аналітичного дослідження, партнерами України у формуванні системи енергетичної безпеки можуть стати країни з ризикованими кліматичними умовами і специфічними напрямками альтернативної енергетики. Наприклад, країни Африки з досвідом специфічних вітрогенераторів, країни півночі з досвідом формування систем розподілу електроенергії в умовах системної ожеледі, регіони американського континенту і Австралії з автономними потужностями енергогенерації. Систематизація такого світового досвіду допоможе Україні сформувати власну концепцію відновлення енергосистеми.

Важливу роль в розробці підходів до відновлення енергосистеми України на основі максимального використання відновлювальних джерел енергії відіграють наші міжнародні партнери шляхом висунення ультимативних вимог до напрямів такого відновлення [2, 6]. Але Україна повинна розуміти власні інтереси і тенденції власного розвитку. Актуальним стає формування кліматичної карти України із виділенням зон традиційної і альтернативної енергогенерації. Така карта повинна враховувати не тільки власне кліматичні зміни і їх перспективи, але і зміни клімату, пов'язанні з руйнуванням ландшафту і природно-кліматичних центрів України внаслідок воєнних дій на території держави. Як приклад, розглянемо зміну природного ландшафту на сході України — зникнення водних поверхонь, утворення дібров, перетворення лісових зон на степи, розширення зони пустелі, тощо. Дослідження зазначених тенденцій у зміні кліматичної карти України ще не знайшли ґрунтового відображення у наукових працях і дослідженнях. Накладення їх на проєктні схеми розвитку енер-

гетики України у контексті європейської системи енергетичної стабільності можуть стати відправною точкою формування системи відновлення або реставрації зруйнованих потужностей.

Формування методології відновлення, реставрації/реконструкції енергосистеми також повинно враховувати дотримання зобов'язання України (Національно визначений внесок України до Паризької угоди — Nationally Determined Contribution of Ukraine to the Paris Agreement, NDC2) щодо скорочення викидів парникових газів до рівня 35% порівняно з 1990 роком до 2030 року [14].

Одним із цікавих альтернативних джерел отримання енергії є відходи. Основна увага науковців сконцентрована на біологічних відходах [15]. Але повномасштабне вторгнення росії в Україну, яке триває з 2022 року, спровокувало отримання на території нашої країни великої кількості інших видів відходів. Частина цих відходів може бути джерелом енергії, а частина, навпаки, потребуватиме електроенергії для їх переробки. Таким чином, набувають актуальності мультифункціональні автономні системи енергогенерації. В Україні ухвалений Закон України "Про поводження з відходами", але станом на 2022 рік переробці підлягало тільки 6% сформованих відходів. Україна приєдналася до ініціативи ЄС та США "Global Methane Pledge", спрямованої на скорочення глобальних викидів метану на 30%, щоб знизити рівень глобального потепління щонайменше на 0,2°C до 2050 року і оприлюднила власний план реалізації кліматичної політики. Але, відповідно до звітів України перед ООН [2], у 2019 році 15,4% національних викидів метану припадало на сміттєзвалища (для порівняння викиди метану сільським господарством становили 13,7% [2]).

Дослідження показало, що долучення України до "зеленого фінансування" [7] відкриває можливості фінансування "зеленої енергетики" як природоохоронних заходів та декарбонізації. Інвестиційна привабливість української енергетики вагома [7]. В Україні планується створення Фонду декарбонізації як самостійної юридичної особи (проєкт 2021 року) з метою підтримки проєктів енергозбереження, екологічної та соціальної ефективності, фінансування заходів з охорони навколишнього середовища та декарбонізації (польський досвід). Цей фонд стане суб'єктом залучення додаткових коштів в рамках European Green Deal та інших міжнародних ініціатив і узгоджується з Концепцією запровадження та розвитку ринку зелених облігацій [16]. За експертними оцінками, потенціал ринку зеленого фінансування в Україні до 2030 року становить 73 млрд дол. США (36 млрд дол. склав потенціал ринку зелених облігацій). Очікується, що випуск "зелених" облігацій може стати перспективним інструментом для залучення коштів у післявоєнний період відновлення [7, 16]. В умовах воєнного стану держава започаткувала формування фонду державної підтримки місцевих ініціатив домовласників і бізнесу з формування автономного енергопостачання громад і територій [17], тим самим активізувавши програми державно-приватного партнерства. Деякі місцеві громади успішно застосували кращі європейські практики побудови стійких місцевих енергетичних систем. Міста,

навіть в умовах воєнного стану (Житомир) співпрацюють з державними органами влади та міжнародними організаціями для забезпечення фінансування місцевої енергосистеми шляхом отримання технічної допомоги [18]. Також місто Рівне отримало грант у сумі майже 1 млн євро та долучається до боротьби зі зміною клімату у частині Програми пілотних міст NetZeroCities [19] (дворічної програми, що фінансується ЄС під егідою Місії Європейського Союзу). Наразі Рівне — єдине місто в Україні, де впроваджуються інноваційні заходи з адаптації до зміни клімату та швидкої декарбонізації за європейською програмою: створення енергетичного паспорту громади, розробка сценаріїв досягнення нульових викидів CO₂ до 2050 року, навчання та просування енергоефективності через муніципальні освітні установи.

Деякі ініціативи і приклади фінансування розбудови альтернативної енергетики України залишилися перспективними планами на період післявоєнного відновлення країни [7]. Національний план відновлення України передбачає 26,3 млрд дол. США на відбудову металургії та металообробки, 15,8 млрд дол. США — машинобудування, 1 млрд дол. США — гірничодобувної промисловості до 2032 року. Але ці напрями є енергозалежними. Одночасно важкі добувна і переробна промисловості можуть розглядатися як генератори енергії із вторинних джерел. Таким чином, формування кліматичних карт територій з урахуванням не тільки природних, але і техногенних кліматичних змін набуватиме подальшої актуальності. Процеси відновлення зруйнованої виробничої інфраструктури і економіки як цілого повинні враховувати як енергобезпеку, так і автономність. Отже, актуальним завданням стратегічного розвитку України є визначення видів економічної діяльності, які можуть і повинні самі забезпечувати себе автономним енергопостачанням. Зрозуміло, що такі виробництва можуть бути сформовані як філії, дочірні малі або середні з обмеженою продуктивністю. Але, в умовах персоналізації виробництва і споживання, циклічної економіки все більше видів діяльності переходимуть на засади малої потужності і серійного виробництва.

Систематизація пов'язаних паливних, енергетичних і технологічних ланцюжків виробництва з орієнтацією на автономність є нагальним завданням організації бізнес-процесів як державного, так і приватного бізнесу. В умовах воєнного стану держава зменшує податкове навантаження на суб'єктів господарювання, які самостійно забезпечують себе електроенергією [20]. З метою залучення прямих іноземних інвестицій розроблено та впроваджено спеціальні режими інвестування у зелену енергетику, техніку, індустриальні парки, виробництво еконейтральних транспортних засобів та компонентів до них, інші інвестиційні проекти UkraineInvest [21].

Дослідження показало, що у період 2022—2024 рр. активізувався процес приватно-державного партнерства. Так компанія ArcelorMittal не відмовилася від наміру досягти нульових викидів вуглецю у виробництві сталі до 2050 року шляхом впровадження двох основних вуглецево-нейтральних маршрутів виробництва сталі (Smart Carbon і Hydrogen-DRI). Компанія Укрп-

ластик інвестувала у нову лінійку біорозкладних плівок, виготовлених з кукурудзяного крохмалю і цукрової тростини. Активізувалися розробки із використанням в технологічних процесах вторинного тепла (технологічне тепло з приводів машин, тощо), заміни викопних вуглеводнів необробленими пластиковими відходами (піролізна олія), біологічним (біонафта) або синтетичним лігроїном (із "зеленого водню" та кліматично нейтрального вуглецю). Відновлюється галузь виробництва сонячного кремнію і фотоелектричної енергії (до 2010 року 50% світових потужностей знаходилися в Україні) завдяки пільгам на використання вітчизняного фотоелектричного обладнання. Потенціал потужностей сонячних електростанцій може сягнути 50 ГВт [22].

Також з метою залучення інвестицій ухвалено Закон України про зелену трансформацію [3], який запровадив ринкові схеми підтримки ВДЕ: аукціони за CfD (угоди на придбання різниці між ціною продажу і придбання об'єкту), пільгові премії для діючих проєктів із пільговими тарифами, корпоративні РРА (довгострокові договори купівлі продажу електричної енергії, виробленої з ВДЕ, за якими покупцем електричної енергії виступає приватна компанія), модель Net billing — механізм обліку та розрахунку за "зелену" електроенергію. В Україні також розроблено законодавчу базу [4] для врегулювання виробництва біометану з урахуванням гарантії походження. До 2022 року в Україні було введено в експлуатацію першу підключену до газової мережі біометанову установку (приватна ініціатива і фінансування). Станом на 2024 рік на різних стадіях впровадження в Україні знаходяться 58 проєктів вітрових електростанцій загальною потужністю до 7 ГВт [14], а у період 2022—2024 рр. побудовано Тилігульську ВЕС (холдинг ДТЕК), Дністровську ВЕС (іноземні інвестиції, британська компанія Elementum Energy), Сколівську ВЕС (вітчизняна компанія "Еко-Оптіма") загальною потужністю 184 МВт.

Таким чином, навіть в умовах воєнного стану, Україна намагається здійснювати відповідні кроки для розвитку альтернативної енергетики шляхом впровадження міжнародного досвіду і розробки власних програм енергетичної безпеки. Управління галузевими і політичними ризиками в процесі інвестування під час активної фази воєнних дій на території України внаслідок російської агресії беруть на себе держави-члени міжнародних інституцій, ЄС.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Дослідження показало, що основним напрямом міжнародного співробітництва України у сфері формування альтернативної енергетики є долучення її до міжнародних інституцій і, зокрема, до систем Європейського Союзу.

Намагання долучитися до міжнародних фондів як потенційних інвесторів змушує Україну активно впроваджувати інвестиційні можливості. Визначено, що основними напрямами залучення фінансування у ВДЕ є:

— удосконалення вітчизняної законодавчої бази відповідно до стратегій розвитку ЄС,

— формування приватних і держаних фондів з метою виділення суб'єктів міжнародної інвестиційної політики,

— створення системи пільг для вітчизняного бізнесу у питаннях самозабезпечення електроенергією,

— формування розподіленої системи енергогенерації,

— створення законодавчих підстав для розвитку вуглецевонейтральних громад і територій,

— диференціація джерел альтернативної енергетики,

— формування спеціальних фінансових інструментів у напрямі "зелених облігацій, державно-приватного партнерства, залучення інвестиційних потоків від фізичних осіб (резидентів країни)

Показано, що єдиний достатньо вцілілий напрямок енергетики України — атомна генерація — є неунормованим джерелом відновлювальної енергії. Тому Україна повинна систематизувати рейтинговий список відновлювальних джерел енергії залежно від території впровадження і бажаного рівня автономності.

Одним із завдань власної енергетичної стратегії [14] Україна поставила досягнення максимального рівня кліматичної нейтральності. Поступова зміна клімату формує нову парадигму енергетичної безпеки і енергетичної незалежності України — варто переглянути підходи до визначення частки видів джерел енергії у системі енергогенерації країни.

З метою формування взаємовигідних стратегій розвитку ринку електроенергії між Україною і ЄС рекомендовано сформувати кліматичні карти як України в цілому, так і окремих регіонів і територій. Формування таких кліматичних карт (з урахуванням змін ландшафту внаслідок руйнувань антропогенного походження і територіального розміщення технологічно систематизованих продуктивних сил) дозволить виокремити території автономного енергозабезпечення, території централізованого енергопостачання, території з енергозабезпеченням на основі відновлювальних джерел енергії з оцінкою глибини відновлення, території з розвитком вуглецевої енергетики, та інші. Такі рейтингові карти сформулюють основу стратегії раціонального відновлення енергетики України і долучення держави до ЄС як повноправного партнера на засадах паритету або навіть донорства в єдину енергосистему Європи з боку України. Розуміння кліматичної і технологічної автономності території України стимулюватиме інвестиційні потоки як приватних, так і інституційних учасників ринкових відносин.

Активна співпраця України і ЄС у сфері формування енергобезпеки Європи дозволила виокремити такі напрями цієї співпраці: верифікація міжнародного досвіду, адаптація напрацювань, міжнародне науково-технічне співробітництво, специфічні фінансові інструменти управління (аукціони за CfD, пільгові премії для діючих проектів із пільговими тарифами, корпоративні РРА, модель розрахунків за електроенергією), розуміння ролі і значення децентралізованих рішень при розбудові окремих енергосистем.

Література:

1. Гідроенергетика: Державне агентство енергоефективності та енергозбереження України. URL: <https://saee.gov.ua/uk/ae/hydroenergy> (дата звернення червень 2024).

2. Основні висновки звіту по Україні за 2023 рік: European Commission. URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_23_5631 (дата звернення червень 2024).

3. Про внесення змін до деяких законів України щодо відновлення та "зеленої" трансформації енергетичної системи України: Закон України від 30.06.2023 р. № 3220-IX. Відомості Верховної Ради України. 2023. № 82. Ст.301.

4. Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку виробництва біометану: Закон України від 21.10.2021 р. № 1820-IX. 3393-VI. Відомості Верховної Ради України. 2011. № 52. Ст. 431.

5. У 2020 році у відновлювальну енергетику України інвестували 3,7 мільярда євро: Державне агентство енергоефективності та енергозбереження України. URL: <https://saee.gov.ua/uk/news/3287> (дата звернення червень 2024).

6. Тарасовський Ю. Найбільшим викликом на шляху України до ЄС є кліматична політика — Стефанішина. Журнал Forbs Ukraine. 16 березня 2023. URL: <https://forbes.ua/news/naybilshim-viklikom-na-shlyakhu-ukraini-do-chlenstva-v-es-e-ekologichna-politika-stefanishina-16032023-12419> (дата звернення серпень 2024).

7. National Strategy to Increase Foreign Direct Investment in Ukraine^ USAID & EY. 2024. URL: <https://ukraineinvest.gov.ua/wp-content/uploads/2021/08/FDI-Strategy-Section-2-Energy-ENG.pdf> (дата звернення вересень 2024).

8. Руш О., Войтко С. Розвиток міжнародного співробітництва України та Європейського Союзу у сфері альтернативної енергетики. Вісник ХНТУ. 2022. № 3 (82). С. 200—203. <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2022.3.28>

9. Туряниця В. Критерії результативності міжнародного наукового співробітництва енергетичних підприємств. Економічний аналіз. 2018. Том 28 (№ 1). С. 265—269. <http://dx.doi.org/10.35774/econa2018.01.265>

10. Міжнародне співробітництво: Державне агентство енергоефективності та енергозбереження України. URL: <https://saee.gov.ua/uk/activity/mizhnarodne-spirovbitnytstvo> (дата звернення серпень 2024).

11. Проект Дорожньої карти для виробництва і використання водню в Україні. URL: https://unese.org/sites/default/files/2021-03/Hydrogen%20Roadmap%20Draft%20Report_UKR%20March%202021.pdf (дата звернення серпень 2024).

12. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

13. Охорона водних ресурсів України: від кризи до відновлення: European Water Regulators. 2023. URL: <https://www.wareg.org/articles/protection-of-water-resources-of-ukraine-from-crisis-to-recovery/> (дата звернення червень 2024).

14. Енергетична стратегія до 2050 року: Міністерство енергетики України. 2022. URL: <https://mev.gov.ua/reforma/enerhetichna-stratehiya> (дата звернення червень 2024).

15. Електрична енергія з біомаси на ТЕЦ: UABIO. URL: <https://uabio.org/biopower-and-chp/> (дата звернення червень 2024).

16. Зелені облигації: Державне агентство енергоефективності та енергозбереження України. URL: <https://saee.gov.ua/uk/content/> (дата звернення червень 2024).

17. Децентралізація енергетики та енергоефективність. URL: <https://decentralization.ua/news/18206> (дата звернення вересень 2024).

18. Децентралізація дала повноваження на пряму працювати з міжнародними фондами і організаціями. URL: <https://suspilne.media/zhytomyr/627183-decentralizacia-dala-povnovazenna-napramu-pracuvati-z-miznarodnimi-fondami-organizaciami-sergij-suhomlin/> (дата звернення вересень 2024).

19. Рівне отримало грант і долучається до боротьби зі змінами клімату. URL: <https://rivnerada.gov.ua/portal/view-content/16341> (дата звернення червень 2024).

20. Імпорт електроенергії: як бізнесу скористатися цією можливістю. URL: <https://www.oschadbank.ua/blog/import-elektroenergiyi-yak-biznesu-skorystatys-ciyeyu-mozhlyvistyu> (дата звернення вересень 2024).

21. Інвестиційні можливості в Україні: UkraineInvest. URL: <https://ukraineinvest.gov.ua/> (дата звернення червень 2024).

22. IEA (2022), Solar PV, IEA, Paris. URL: <https://www.iea.org/reports/solar-pv> (дата звернення червень 2024).

References:

1. State Agency of Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine (2022), "Hydropower", available at: <https://saee.gov.ua/uk/ae/hydroenergy>, (Accessed 15.06.2024).

2. European Commission (2023), "The main conclusions of the report on Ukraine for 2023", available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_23_5631 (Accessed 15.06.2024).

3. The Verkhovna Rada of Ukraine (2023), The Law of Ukraine "On making changes to some laws of Ukraine regarding the restoration and "green" transformation of the energy system of Ukraine", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3220-20#Text> (Accessed 15 June 2024).

4. The Verkhovna Rada of Ukraine (2021), The Law of Ukraine "On making changes to some laws of Ukraine regarding the development of biomethane production", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1820-20#Text> (Accessed 15 June 2024).

5. State Agency of Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine (2020), "In 2020, 3.7 billion euros were invested in renewable energy in Ukraine", available at: <https://saee.gov.ua/uk/news/3287> (Accessed 15.06.2024).

6. Forbes Ukraine magazine (2023), "The biggest challenge on Ukraine's path to the EU is climate policy — Stefanyshyn", available at: <https://forbes.ua/news/naybilshim-viklikom-na-shlyakhu-ukraini-do-chlenstva-ves-e-ekologichna-politika-stefanishina-16032023-12419> (Accessed 15.08.2024).

7. USAID & EY (2024), "National Strategy to Increase Foreign Direct Investment in Ukraine", available at: <https://ukraineinvest.gov.ua/wp-content/uploads/2021/08/FDI-Strategy-Section-2-Energy-ENG.pdf> (Accessed 4.09.2024).

8. Rush, O.S. and Voitko, S.V. (2022), "Development of international cooperation between Ukraine and the European Union in the field of alternative energy", Visnyk KhNTU, vol. 3 (82), pp. 200—203.

9. Turianytsia, V.V. (2018), "Criteria for the effectiveness of international scientific cooperation of energy enterprises", Ekonomichnyi analiz, vol. 28, no 1, pp. 265—269.

10. State Agency of Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine (2024), "International cooperation", available at: <https://saee.gov.ua/uk/activity/miznarodne-spirovbitnytstvo> (Accessed 15.08.2024).

11. UNECE (2021), "Roadmap project for the production and use of hydrogen in Ukraine", available at: https://unece.org/sites/default/files/2021-03/Hydrogen%20Roadmap%20Draft%20Report_UKR%20March%202021.pdf (Accessed 15.08.2024).

12. State Statistics Service of Ukraine (2024), available at: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (Accessed 15.08.2024).

13. WARE: European Water Regulators (2023), "Protection of water resources of Ukraine: from crisis to recovery", available at: <https://www.wareg.org/articles/protection-of-water-resources-of-ukraine-from-crisis-to-recovery/> (Accessed 15.06.2024).

14. Ministry of Energy of Ukraine (2022), "Energy strategy until 2050:", available at: <https://mev.gov.ua/reforma/enerhetychna-stratehiya> (Accessed 15.06.2024).

15. UABIO (2018), "Electric energy from biomass at CHP", available at: <https://uabio.org/biopower-and-chp/> (Accessed 15.06.2024).

16. State Agency of Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine (2022), "Green bonds", available at: <https://saee.gov.ua/uk/content/> (Accessed 15.06.2024).

17. Decentralization (2024), "Decentralization of energy and energy efficiency", available at: <https://decentralization.ua/news/18206> (Accessed 1.09.2024).

18. Society Zhytomyr (2023), "Decentralization gave the authority to work directly with international funds and organizations", available at: <https://suspilne.media/zhytomyr/627183-decentralizacia-dala-povnovazenna-napramu-pracuvati-z-miznarodnimi-fondami-organizaciami-sergij-suhomlin/> (Accessed 5.09.2024).

19. Rivne City Council (2023), "Rivne received a grant and joins the fight against climate change", available at: <https://rivnerada.gov.ua/portal/view-content/16341> (Accessed 15.06.2024).

20. Oshchadbank (2023), "Electricity imports: how businesses can take advantage of this opportunity", available at: <https://www.oschadbank.ua/blog/import-elektroenergiyi-yak-biznesu-skorystatys-ciyeyu-mozhlyvistyu> (Accessed 15.09.2024).

21. UkraineInvest (2023), "Investment opportunities in Ukraine", available at: <https://ukraineinvest.gov.ua/> (Accessed 15.06.2024).

22. IEA (2022), Solar PV, IEA, Paris, available at: <https://www.iea.org/reports/solar-pv> (Accessed 15.06.2024).

Стаття надійшла до редакції 20.09.2024 р.