

[https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-312-6\(1\)-39](https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-312-6(1)-39)

УДК 330

Любомир МАТІЙЧУК

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

<https://orcid.org/0000-0001-6701-4683>

e-mail: [mlpstat@gmail.com](mailto:mlpstat@gmail.com)

## МОДЕЛЬ РЕГУЛЮВАННЯ ДОТРИМАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ В СФЕРІ ЗАСТОСУВАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ

*В даній статті окреслено, що для більшості країн світу практичне застосування відновлювальних джерел енергії є одним з найбільш пріоритетних напрямів розвитку національної енергетичної галузі. Також було відзначено тенденцію щорічного збільшення обсягів енергетичних ресурсів різних форм відновлювальних джерел енергії, зазначено також і перспективні обсяги зростання зазначеного показника. Окреслено країни світу, що на сьогодні посідають лідируючі позиції в частині практичного запровадження на національних ринках відновлювальних джерел енергії, серед яких Європейський Союз, Сполучені Штати Америки, Китай та Індія. Зазначено факт того, що процес формування енергетичної політики реалізується на засадах цілковитого панування нетрадиційних джерел енергії над звичними та усталеними викопними та руйнівними для людства формами. Окреслено сильні сторони відновлювальних джерел енергії на які слід зважати, серед них: внутрішні енергетичні характеристики потенціалу, які за змістом своїм є необхідними для втамування потреб людства. Досвід переконливо доводить що найбільшого розвитку альтернативних та відновлювальних джерел енергії слід очікувати у тих країнах, які на сьогоднішній день є енергетично-залежними від викопного та традиційного палива, постачаючи його в інші країни, при цьому маючи вагомий борговий тягар зовнішнього характеру. Саме ця обставина стимулює власний видобуток енергетичних ресурсів шляхом застосування ВДЕ; відновлювальні джерела енергії є доступними та мають необмежений термін та запаси свого застосування; економічна та екологічна складова заміни викопних та небезпечних, високовартісних енергетичних ресурсів на більш доступні, безпечні ресурсні засоби нетрадиційного походження; оптимізація цінової політики шляхом обмеження вартості вуглеводневих ресурсів та мінімізація непередбачених втрат; повна екологізація навколишнього середовища шляхом застосування екологічно-чистих технологій та експлуатація інноваційно-технологічних засобів праці. Доведено, що для досягнення максимальної ефективності від функціонування системи енергетичної безпеки в сфері відновлювальних джерел енергії доцільним є дотримання наступних чотирьох критеріїв, що в обов'язковому порядку передбачають декарбонізацію як один з шляхів виведення України з енергетичної кризи; розробку нової стратегії для енергетики України в умовах повоєнного відновлення; доступність системності енергетичної безпеки шляхом запровадження відновлювальних джерел енергії є програми та джерела фінансування; доступність системності сфери застосування відновлювальних джерел енергії із застосуванням державно-ринкових інструментів регулювання відновлювальної енергетики України. Запропоновано авторську модель регулювання дотримання ефективності системи енергетичної безпеки в сфері практичного застосування відновлювальних джерел енергії.*

*Ключові слова: регулювання, енергетична ефективність, ефективність регулювання, відновлювальні джерела енергії, система енергетичної безпеки, застосування ВДЕ, СЕБ.*

Liubomir MATIICHUK

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

## THE REGULATORY MODEL OF COMPLIANCE WITH THE EFFICIENCY OF THE ENERGY SECURITY SYSTEM IN THE SPHERE OF APPLICATION OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN UKRAINE

*This article outlines that for most countries of the world, the practical application of renewable energy sources is one of the most priority directions for developing the national energy industry. The annual increase in the volume of energy resources from various renewable energy sources was also noted. The forthcoming book on the growth of the specified indicator was also noted. The countries of the world that currently occupy leading positions in the practical implementation of renewable energy sources on national markets are outlined, including the European Union, the United States of America, China, and India. The fact that energy policy formation is implemented based on the complete domination of non-traditional energy sources over the usual and established fossil and destructive forms for humanity is noted. The strengths of renewable energy sources that should be taken into account are outlined, among them: internal energy characteristics of the potential, which by their content are necessary to satisfy the needs of humanity. Experience convincingly proves that the most significant development of alternative and renewable energy sources should be expected in those countries that today are energy-dependent on fossil and traditional fuels, supplying them to other countries while having a significant external debt burden. It is this circumstance that stimulates own extraction of energy resources through the use of RES; renewable energy sources are available and have an unlimited term and reserves of their use; the economic and ecological component of replacing fossil and dangerous, high-cost energy resources with more accessible, safe resources of non-traditional origin; optimization of price policy by limiting the cost of hydrocarbon resources and minimizing unforeseen losses; complete greening of the environment through the use of environmentally friendly technologies and the use of innovative technological means of work. It has been proven that to achieve maximum efficiency from the functioning of the energy security system in the field of renewable energy sources; it is expedient to observe the following four criteria, which necessarily include: decarbonization as one of the ways to get Ukraine out of the energy crisis; development of a new Strategy for the energy sector of Ukraine in the conditions of post-war recovery; the availability of systematic energy security through the introduction of renewable energy sources are programs and sources of financing; the availability of the routine scope of the application of renewable energy sources with the use of state-market instruments for the regulation of renewable energy in Ukraine. The author's model of regulation of compliance with the efficiency of the energy security system in the practical application of renewable energy sources is proposed.*

*Keywords: regulation, energy efficiency, regulation efficiency, renewable energy sources, energy security system, RES application, SEB.*

### **Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями**

Для більшості країн розвинутого світу застосування відновлювальних джерел енергії є найбільш адаптивною та поширеною формою в світовому співтоваристві щодо потоків генерації енергії.

В свою чергу, збільшення енергетичних ресурсів щороку демонструє зростання попиту на різноманітні форми ВДЕ та сягає до 10 відсотків. В найближчій перспективі очікується зростання їх частки в світовому енергетичному балансі аж до 35 відсотків [14, 15, 18, 22].

Водночас світовими лідерами по застосуванню ВДЕ в побуті та промисловості являються Європейський Союз, Сполучені Штати Америки, Китай та Індія. Причиною цього є наявність значного рівня нетрадиційного енергетичного потенціалу, також сприятливої кон'юнктури на світових енергетичних та валютних ринках. Очевидним також є той факт, що процес формування енергетичної політики реалізується на засадах цілковитого панування нетрадиційних джерел енергії над звичними та усталеними викопними та руйнівними для людства формами [17, 24, 25].

### **Аналіз досліджень та публікацій**

Дослідженням питань, що стосуються енергетичної політики як на теоретичному, так і практичному рівнях було присвячено велику кількість досліджень.

Переважає їх більшість певним чином розкривають основні положення, що вже висвітлено в Українській Енергетичній стратегії. Серед дослідників в зазначеній галузі варто відмітити М. Коротю, В. Лагодієнка, Р. Романюка, В. Джуджулу, А. Шидловського, Л. Яковенко, С. Измакова та ін.

Серед науковців, які відстоюють думку щодо консолідації та усупільнення цілей енергетичної безпеки варто виділити С. Галянта, В. Купчака, О. Новосад, К. Павлова, О. Павлову, О. Стрішенець та ін.

В цей же час, інертність економіки Нашої України, військова агресія з боку росії висунула на перший план інші цілі та орієнтири, серед яких і моделі регулювання дотримання ефективності системи енергетичної безпеки в сфері застосування відновлювальних джерел енергії в Україні.

### **Формулювання цілей статті**

Мета даної статті полягає у детальній ілюстрації моделі регулювання дотримання ефективності системи енергетичної безпеки в сфері застосування відновлювальних джерел енергії в Україні.

### **Виклад основного матеріалу**

На нашу думку, сильними сторонами відновлювальних джерел енергії прийнято вважати [35]:

- внутрішні енергетичні характеристики потенціалу, які за змістом своїм є необхідними для втамування потреб людства. Досвід переконливо доводить що найбільшого розвитку альтернативних та відновлювальних джерел енергії слід очікувати у тих країнах, які на сьогоднішній день є енергетично-залежними від викопного та традиційного палива, постачаючи його в інші країни, при цьому маючи вагомий борговий тягар зовнішнього характеру. Саме ця обставина стимулює власний видобуток енергетичних ресурсів шляхом застосування ВДЕ;

- відновлювальні джерела енергії є доступними та мають необмежений термін та запаси свого застосування;

- економічна та екологічна складова заміни викопних та небезпечних, високовартісних енергетичних ресурсів на більш доступні, безпечні ресурсні засоби нетрадиційного походження;

- оптимізація цінової політики шляхом обмеження вартості вуглеводневих ресурсів та мінімізація непередбачених втрат;

- повна екологізація навколишнього середовища шляхом застосування екологічно-чистих технологій та експлуатація інноваційно-технологічних засобів праці.

Загалом, вважаємо, що для досягнення максимальної ефективності від функціонування системи енергетичної безпеки в сфері відновлювальних джерел енергії доцільним є дотримання наступних чотирьох критеріїв, що в обов'язковому порядку передбачають: декарбонізацію, як один з шляхів виведення України з енергетичної кризи; розробку нової стратегії для енергетики України в умовах повоєнного відновлення; доступність системності енергетичної безпеки шляхом запровадження відновлювальних джерел енергії є програми та джерела фінансування; доступність системності сфери застосування відновлювальних джерел енергії із застосуванням державно-ринкових інструментів регулювання відновлювальної енергетики України (рис. 1).



Рис. 1. Модель регулювання дотримання ефективності системи енергетичної безпеки в сфері практичного застосування відновлювальних джерел енергії

Відносно першого критерію доступності до системності енергетичної безпеки: декарбонізація енергетичних ресурсів слід відмітити що це є одним з шляхів виведення України з енергетичної кризи. Адже, саме процеси декарбонізації передбачають в першу чергу зниження рівня викидів CO<sub>2</sub> на одиницю ВВП (тонна/дол. США/чол.) або на одиницю енергії, що виробляється (кг/барель). Загалом, процеси декарбонізацію енергетичних ресурсів варто розглядати у трьох (умовних) напрямках:

- декарбонізація генерації потужності електроенергії;
- енергоефективні заходи та інструменти;
- посилена електрифікація ринку.

Усі вище перелічені напрями за своїм змістом характеризуються на сам перед своєю взаємодоповненості та взаємопов'язаністю.

Варто відзначити, що основна відмінність декарбонізації від енергоощадних заходів полягає у енергетичному продукуванні з низьковуглецевих ресурсів, якими і являються за своєю суттю відновлювані джерела енергії. Як слідство, даний аспект означає що рівень викидів вуглецю у зовнішнє середовище має становити мінімальне, або від'ємне своє значення.

Першочергово декарбонізація покликана була стабілізувати зміни клімату саме в енергетичному середовищі. Згідно Паризької угоди мова йде про необхідність заміни викопного палива на електричну та екологічні різновиди енергії. Для більшості країн світу і надалі залишається тотальним використання електрифікації енергетичних ресурсів. Свідченням цьому є обсяги частки споживання електричної енергії у масштабах розрізу світового балансу, значення якого становить близько – 20%.

За таких умов, основні цілі процесу декарбонізації, як критерія підвищення рівня безпеки післявоєнного відновлення України постачання первинної енергії націлено за наступними напрямками:

інфраструктурне відновлення об'єктів енергетичної інфраструктури; видозміна ринкового механізму регулювання діяльності енергетичних суб'єктів та об'єктів; сприяння втамування економічних та енергетичних потреб споживачів достатньої кількості та високого рівня екологічності енергетичних продуктів; професіоналізація та кадрове вдосконалення сфери застосування альтернативних джерел енергії.

Відносно першого напрямку слід відмітити що інфраструктурне відновлення торкається в першу чергу необхідності зміни у секторі вугільної теплової генерація. З огляду на збитковий характер вугільної матеріально-технічної бази доцільно би було реалізувати програму соціальної реконверсії регіонів та населених пунктів. Результатом чого має відбутися закриття вугільних шахт та інших на сьогодні малоперспективних та шкідливих об'єктів енергетичної галузі. З огляду на зазначене напрям відновлення передбачає проведення реконструкції існуючих об'єктів генерації вугільних ресурсів через запровадження змішаного або комбінованого технологічного процесу виробництва електроенергії, який охоплюватиме об'єкти «зеленої» генерації.

Технологічне рішення цьому питанню полягає у частині реалізації інноваційних розробок. Мова йде про те, щоб практично застосувати в межах вугільних систему знешкодження CO<sub>2</sub> одночасно з сонячними батареями, з метою в подальшому акумулювання енергії, в результаті чого отримується продукт у вигляді рідкої розплавленої солі. Похідним процесом у зазначеному технологічному процесі стане саме перетворення вуглекислого газу на розігрітий сухий лід, який у свою чергу запускатиме турбіну та генеруватиме електроенергію. Дана методика теоретично, сприятиме одночасному зменшенню викидів парникових газів вугільної генерації та збільшенню їх маневреності [27, 30, 33, 34]. Додатковим способом реалізації отриманих результатів цієї методики є також можливість інтегруватися у водневий вид енергетики. Це відбувається в технологічному ланцюгу реакції H<sub>2</sub> та CO<sub>2</sub> за умов підвищеної температури, тиску і каталізатора (реакція Сабот'є) до утворення води та метану, який і слугуватиме в свою чергу так званою «основою» для генерації електричної енергії [27, 32, 35].

Не менш особливу увагу слід приділити також відбудові інфраструктури нафти, а також переробці нафтопродуктів. Особливо на сьогодні дане питання постало особливо гостро, оскільки значну частину об'єктів інфраструктури нафтової промисловості було знищено ракетними ударами з ворожих територій російської федерації та білорусі.

В свою чергу, окрім відновлення життєво необхідних для функціонування компонентів нафтової інфраструктури слід стимулювати і розвиток мереж нафто-газових та електричних заправок автомобільного транспорту, які спроможні здійснювати на постійній основі щоденну заправку транспортних засобів, уже в більш безпечніший зручний, значно комфортніший та екологічно-чистий для споживача й довкілля спосіб. При формуванні інфраструктури слід також дотримуватися Директиви Ради ЄС 2009/119/ЄС [5, 11, 12]. Дана Директива покликана забезпечувати умови для створення стратегічного запасу нафти і нафтопродуктів за умов досягнення рівня еквівалентному обсягу щонайменше 90-денного середньодобового імпорту в Україну або 61-денного обсягу споживання [29, 31].

На сьогодні газовий сектор теж в значній мірі потребує суттєвих змін у частині реновації та відновлення інфраструктурного забезпечення. На нашу думку енергетично безпечно та Інтеграційно було би вигідним створення східноєвропейського газового хабу на базі українських АГС (авто-газових станцій) [3, 10]. Не менш важливим є також як для України, так і для країн Європи відновити транзитну диверсифікацію шляхом організації реверсних потоків газу з Румунії та Болгарії. Не слід забувати також що продовження раніше заморожених робіт по проекту: «Інтерконектор «Україна-Польща» є надзвичайно важливим для постійного процесу резервування газосховищ України [16, 26].

Окрім усього зазначеного вище, слід і надалі продовжувати запроваджувати в дію анонсовану раніше систему RAB-регулювання для залучення інвестицій у модернізацію газорозподільних систем, що на нашу думку є запорукою газової незалежності України та Європи [9]. Вважаємо, що електроенергетична сфера також потребує суттєвої реновації, особливо з огляду на те, що 88% ліній магістральних електропередач мають надзвичайно високий термін своєї експлуатації. Інфраструктурно вигідним на сьогодні слід розглядати питання спорудження багатоцільових ліній із різними класами номінальної напруги, які прокладені на одних і тих самих опорних конструкціях, які дозволяють дистанційно моніторити температуру кабелю [27].

Подальший розвиток сектору альтернативної енергетики неможливий без реконструкції підстанцій та еволюції енергосистеми в цілому, неможливий без діджиталізації процесів в галузі, тому пропонується перш за все перейти до експлуатації модульних та уніфікованих конструкцій підстанцій, а також оснастити комутаційне обладнання електроприводами з функцією дистанційного керування та контролю за їх технічним станом [2].

Децентралізаційні процеси, які є необхідними паралельно з відновленням енергетичної інфраструктури слід запроваджувати у систему управління розподіленими енергоресурсами також. Мова йде про реконструкції об'єктів електроенергетики шляхом запровадження сучасних маневрових агрегатів, який в свою чергу дозволить зменшити вищі гармоніки напруги та обмежити втрати в обмотках розподільчих трансформаторах мережі.

Ще одним важливим кроком, що стоїть на шляху до відновлення електроенергетичної сфери має стати запровадження в життя концепції «розумних» енергомереж (Smart Grids) - «розумного» обліку споживання електроенергії у споживачів (Smart metering) та подальшим створенням надійної інфраструктури для споживання об'єктів електроенергетичних ресурсів [28]. Для сектору відновлюваної енергетики є важливим масштабне встановлення систем накопичення електроенергії, що має реалізуватися шляхом комбінації із інсталяцією сонячних електростанцій, — загалом 200 МВт та 35 МВт відповідно.

Також особливої актуальності на сьогодні заслуговує розробка єдиної мережі інфраструктуризації розвідки, транспортування та переробки біомаси з метою виробництва біопалива, а також подальша генерація теплової і електричної енергії.

Зрозуміло що для здійснення необхідних змін інфраструктурного забезпечення слід розпочати з малого, а саме з реконструкції підстанцій. Це слід реалізовувати одночасно з процесами еволюції енергосистеми. Практика розвинених країн вказує на позитивний досвід у частині експлуатації модульних та уніфікованих конструкцій підстанцій, а також вдосконалення комутаційного обладнання електроприводами з функцією дистанційного керування та контролю за їх технічним станом [1, 2].

Зокрема у частині забезпечення нормалізації процесів реалізації централізованого опалення, слід забезпечити об'єктивне проведення комерційного обліку споживання теплової енергії у житлово-комунальному господарстві (секторі), бажано для багатоквартирних будинків. В результаті чого модернізація теплоенергетичної інфраструктури енергосистеми потребує розробки та реалізації локальних програм на засадах оптимізації регіональних енергетичних систем саме на потенціалі місцевих паливно-енергетичних ресурсів, вдосконалення логістики постачання, розширення загальної інфраструктури.

Виокремлення саме цих цілей декарбонізації не є випадковим та є обґрунтованим відносно сучасних потреб економіки України та віддзеркалює на нашу думку стратегією енергетичної безпеки. Поштовхом до реалізації саме цих, зазначених вище за текстом цілей стали наступні обставини: надзвичайно високий рівень енергетичної залежності економіки України від імпорту енергоресурсів; низький рівень фінансової та матеріальної ліквідності; відсутність належної практики застосування у сферах економіки країни енергоефективних заходів.

Окрім того є опосередковані причини реалізації критерію системності безпеки сфери відновлювальних джерел енергії. Серед них слід виділити наступні: монопольна система ціноутворення; дефіцит видобувних робіт та пропозиції енергетичних ресурсів; монопольний характер регулювання процесів на енергетичному ринку; необ'єктивний характер субсидіювання; відсутність диверсифікаційних процесів; висока енергоемність ВВП; низький рівень видобутку вітчизняного ринку; застаріла матеріально-технічна інфраструктура енергетичних об'єктів; дебіторська непогашеність за надані енергетичні; відсутність адресності та об'єктивності при нарахуванні дотацій енергетичним підприємствам.

*Другий критерій*, який пов'язаний з необхідністю розробки нової стратегії для енергетики України в умовах повоєнного відновлення.

Оскільки викопне паливо на сьогодні є застарілим ресурсом, який є невиправдано дорогорартісним, шкідливим для довкілля та джерелом високого рівня енергоемності ВВП країни. Водночас зменшення постачання первинної енергії пов'язане безпосередньо із зменшенням імпорту на засадах розширення власного ресурсного потенціалу. На сьогодні важливим завданням дотримання принципів енергетичної безпеки є саме досягнення енергетичної залежності на рівні не вищому за – 6% на відміну від 34% які були у 2020 р. (табл. 1).

Таблиця 1

**Структурні показники забезпечення постачання  
«первинної енергії» в Україні 2020 р., тис. тонн нафт. кебів., [13]**

	Вугілля, торф	Сира нафта	Нафто- продукти	Природний газ	Атомна енергія	ГЕС	ВЕС та СЕС	Гео ГЕС	Біопаливо та відходи	Електро- енергія	Тепло- енергія	Усього
Виробництво	12753	2476	-	15856	19994	650	794	-	4438	-	56	57017
Імпорт	11036	1815	10204	7386	-	-	-	-	51	234	-	30726
Експорт	-39	-116	-226	-	-	-	-	-	-424	-442	-	-1246
Міжнародне бункерування	-	-	-32	-	-	-	-	-	-	-	-	-32
Зміна запасів	-935	21	72	602	-	-	-	-	176	-	-	-63
Загальне постачання первинної енергії	22816	4196	10019	23844	19994	650	794	-	4241	-208	56	86402

Ряд заходів щодо обмеження застосування викопного палива та розширення послуг по впровадженню альтернативних джерел енергії дозволить вже у 2030 р. зменшити енергоемність ВВП, у порівнянні з 2021 роком, аж на 25%. Розглядається також висока ймовірність зменшення в майбутньому долі викопного палива з 69% до 49% (табл. 2).

Від так, орієнтуючись на збільшення обсягів потенціалу відновлюваної енергетики в Україні, нова енергетична стратегія покликана підвищувати рівень віддачі відновлюваних енергетичних джерел та збільшення їх частки в загальному енергоспоживанні до 2030 рік. На разі, частка відновлюваної енергії в загальному енергоспоживанні сягає лишень трьох відсотків. Звісно такий показник є свідченням військової кризи, в якій перебуває на сьогодні Україна. То ж слід на нашу думку орієнтуватися на досвід Західної Європи, особливо Німеччини, яка планує збільшити частку відновлюваної енергії в загальному енергетичному виробництві до показника у 50%.

Таблиця 2

**Пропоноване постачання первинної енергії в Україну у 2030 р., тис. тонн нафт. еквів., [13]**

	Вугілля, торф	Сира нафта	Нафто- продукти	Природний газ	Атомна енергія	ГЕС	ВЕС та СЕС	ГеоТЕС	Біопаливо та відходи	Електро- енергія	Тепло- енергія	Усього
Виробництво	8000	4500	8200	23500	20500	900	1800	12000	10500	-	56	89956
Імпорт	-	3800	2200	1000	-	-	-	-	-	200	-	7200
Експорт	-400	-116	-226	-500	-	-	-	-	-900	-1000	-	-3142
Міжнародне бункерування	-	-	-32	-	-	-	-	-	-	-	-	-32
Загальне постачання первинної енергії	7600	8184	10142	24000	20500	900	1800	12000	9600	-800	56	93982

Слід також зауважити що в Україні не дивлячись на мізерні показники застосування регенеративної енергії існує надзвичайно високий енергетичний потенціал та значна підтримка з боку її Західних партнерів. Наша країна є багатогою на сільськогосподарські угіддя, сприятливі кліматичні умови, наявність величезної кількості осередків альтернативних джерел енергії. Серед найбільш доступних щодо застосування альтернативних джерел енергії слід виділити гідроенергетику, яка вважається енергією води та є єдиним високо регенеративним джерелом, яке вже сьогодні практично відносно широко використовується в Україні. А її частка у загальному виробництві електроенергії складає нині близько – 6,6% (у 2019 році даний показник становив – 4,9%) [6].

Пріоритетним також є розвиток біоенергетики, який спричинений активним сільськогосподарським розвитком (спалення біомаси та біогазу). Основними джерелами походження біоенергії є спалювання деревини, соломи або торфу під час виділення теплової синергетичної енергії.

Ще одним важливим напрямом застосування альтернативних джерел енергії є вітрова енергетика. Згідно прогнозів міжнародного агентства відновлюваної енергії (IRENA) потенціал України в галузі вітряної енергетики прогнозовано оцінено до 16 газават до 2030 року, тобто 25-30 терават-годин на рік. Проте цей напрям потребує суттєвого вдосконалення, зокрема у частині модернізації вітряних установок та застосування більш потужних турбін бельгійського виробництва, потужність яких становить 600 кіловат. Стосовно застосування сонячної енергетики, слід відмітити збільшення її потенціалу на південній частині України, проте це теж потребує надзвичайно великих інвестиційних вкладень [13, 28].

В свою чергу, воднева енергетика отримала швидкий поштовх для своєї реалізації до початку війни – повномасштабних бойових дій. Внаслідок застосування даного виду відновлювальних джерел енергії, можна суттєво знизити застосування у господарському обсязі важких нафтогазових продуктів, замінивши їх нешкідливою та легкою водневою сумішшю. Адаже саме водень отримується у результаті електролізу води.

Проте на сьогодні існує проблема щодо побудови інфраструктури транспортування та зберігання водневих ресурсів та установок водню. Тобто, слід констатувати, що розробка нової об'єктивної стратегії для енергетики України повоєнного часу має базуватися на реалізації держави та ринку заходів щодо обмеження первинної енергії та збільшення потенціалу таких форм відновлювальної енергетики, як гідроенергетика, біоенергетика, сонячна та вітрова. На нашу думку, важливість підвищення рівня енергоефективності є потрібним та дуже своєчасним заходом, запровадження якого пов'язане в першу чергу з зменшенням енергоспоживання. Світові коливання попиту на енергію, як правило є причинами зростання ціни на енергетичні ресурси. Тому слід застосовувати певні спеціалізовані інструменти щодо стабілізації цінової політики, саме шляхом реалізації енергоефективних кроків.

Разом з тим, розуміючи екологічну катастрофу, яка може статися незабаром при продовженні застосування викопних джерел енергії (зміна клімату, забруднення навколишнього середовища, захворюваність, глобальні процеси потепління) слід розглядати навіть енергозбереження, з позиції як невід'ємної компоненти енергетичної системи. Формуючи при цьому подвійний ефект енергоефективність проявляє себе, як з економічної так і з екологічної сторін, а також володіє чималою кількістю напрямів свого вдосконалення та прояву. Зокрема, зазначений аспект може проявлятися у електроенергетичній галузі шляхом побудови електростанції за принципами ENSTRO-G, синхронізуючись з енергетичними мережами Європи.

Інноваційно, продуктивно та економічно обґрунтовано на сьогодні застосовувати когенераційне виробництво, яке поєднує електричну та теплову енергії. В результаті чого суттєво зменшується навантаження на докільця. Вважаємо, що пришвидшенню зазначеного процесу може передувати прийняття Закону про когенерацію [8]. В подальшому все це дозволить збільшити обсяг частки енергетичного виробництва до обсягу - 25% (під час процесу продукування електроенергії). Інший вагомий результат може бути при скануванні будинків, що теж дозволить збільшити енергоспоживання до обсягу - 40%. Оптимізація витрат у цьому випадку відобразиться при покращенні ізоляції будинків і та застосуванню більш технологічно якісних та сучасних систем опалення.

Згодом усталені норми енергоспоживання у будинках повинні стати затвердженими стандартами, які зобов'язані застосовувати будівельники. У промисловості, як і раніше, існує великий потенціал енергозбереження. Не менш важливим є застосування енергозбереження у приватних домогосподарствах та промисловості, оскільки саме це дозволило б повномасштабне стимулювання найбільш енергозберігаючих підприємств з боку держави [19].

Енергоефективність наслідково дозволяє поширити питання застосування відновлювальних джерел енергії шляхом прийняття Концепції «зелених тарифів». В законодавчому полі Концепцію було прийнято до реалізації ще у далекому 2009 році (квітень місяць), що стало відліком для реалізації цільового інвестування (залучення передусім – іноземних) у проекти, які в першу чергу орієнтовані на реалізацію заходів направлених відновлювану енергетику. Мова йде про гарантований тариф на постачання в державну мережу електроенергії, яка вироблена з відновлюваних джерел, із подальшим її стимулом екологічного струму. Державна політика в напрямі енергетичного відновлення надає пріоритети з розвитку відновлювальних джерел енергії в напрямі системи «зелених тарифів», які затверджені за умов паритету Європейського Союзу та є гарантованими щодо своєї реалізації аж до 2030 року. Проте державно-адміністративні рішення відносно перегляду тарифів, відміни податкових пільг для відновлювальних джерел енергії у зв'язку з військовим конфліктом, підвищення вартості приєднання до мереж та започаткування штрафів та санкцій за умов небалансування стали певним бар'єром. Що, звісно, в негативній мірі впливає на інвестиційну привабливість галузі загалом, а також на можливість запровадження позикового фінансування.

Якщо ж порівнювати світові ціни за постачання електроенергії з відновлюваних джерел, то Україна до війни мала один із найвищих показників даного значення. Відомо, що розрахунок «зеленого тарифу» здійснюється шляхом формування споживацької ціни, яка є встановленою ще у січні 2009 року Національною комісією регулювання електроенергетики України, та складає 58,46 копійок за кіловат-годину. Цей тариф збільшується в залежності від різновиду регенеративного джерела енергії та від потужностей виробництва на певний відсоток. За умов нестабільності та частоти коливання валютного курсу Законом передбачено що при постачанні струму калькуляція здійснюється за гривневим курсом відносно євро, що є чинним станом на момент обрахунку [20].

*Третім критерієм* доступності системності енергетичної безпеки шляхом запровадження відновлювальних джерел енергії є програми та джерела фінансування. Слід відмітити, що відставання темпів та програм запровадження ВДЕ в господарському та промислових масштабах від цілей закладених Держенергоефективності в зміст проекту Національного плану дій з розвитку відновлюваної енергетики на період до 2030 року пов'язані саме з економічним спадом останніх років та занадто дорогим фінансуванням проектів ВДЕ в Україні [4].

До сьогодні, існувала практика фінансування проектів з відновлюваної енергетики, як правило лише приватними компаніями, це відбувалося шляхом акумулювання власного капіталу або позикової інвестиційної складової за рахунок кредитних установ. Проте кредитний сектор, який готовий був працювати в зазначеному перспективному напрямі з підприємницькими структурами й до сьогодні не є настільки популярним. Від так, н сьогоднішній день переважно невелика кількість комерційних банків та фінансових донорів запровадили системи фінансування заходів, що реалізуються з використанням відновлювальної енергетичної сировини (Додаток).

Деякі програми, що на сьогодні доступні в Україні, для фінансування заходів та програм, реалізація яких передбачає реалізацію, розвиток та запровадження відновлюваної енергетики: 1. Пряме фінансування здійснюється за участі: Європейського банку реконструкції та розвитку; Чисте виробництво та інвестиційний фонд; Датський інвестиційний фонд. 2. Фінансування проектів пов'язаних з відновлювальними джерелами енергії на основі посередницької участі: Європейський інвестиційний банк; “Розвиток муніципальної інфраструктури”; Світовий банк; Міжнародна фінансова корпорація; Німецько-український фонд. 3. Співфінансування проектів: Фонд чистих технологій; Всесвітній екологічний фонд. 4. Банківське кредитування здійснюється такими комерційними банками: УкрГазбанк; УкрЕксімбанк; Ощадбанк.

До військових дій в Україні функціонувала програма USELF (Ukrainian Sustainable energy leading Facility). Дана програма спеціалізувалася на фінансуванні діяльності електроенергетичних компаній, які сприяють запровадженню відновлювальних джерел енергії. На разі, сьогодні не дивлячись на війну в Україні програму не закрито, але фінансування в значній мірі – припинено. Програма USELF є цільовою програмою фінансування та підтримки відновлюваної енергетики в Україні із загальним бюджетом 140 млн євро. Бюджет складається з 100 млн євро коштів ЄБРР (розпорядник коштів програми) та 40 млн євро Фонду Чистих Технологій [26].

Основними напрямками фінансування та підтримки згідно USELF є: надання безкоштовної технічної підтримки та консультації підприємствам-позичальникам; фінансування інвестиційної підтримки шляхом коштів та грантових можливостей Глобального Екологічного Фонду (GEF); технічна підтримка впровадження проєкту, яка включає допомогу в отриманні дозволів та ліцензій для реалізації проєкту, ліцензування поточного проєкту; проведення консультацій щодо підготовки техніко-економічного обґрунтування (у разі потреби); управлінська підтримка у частині підготовки до комерційних переговорів та рекомендації кадрового забезпечення проєкту.

Тому слід говорити про фінансове відновлення реалізації цього проєкту, що могло б суттєво збільшити ліквідність енергетичних компаній та підвищити національну українську енергетичну безпеку, адже саме доступність до фінансування являється одним із найбільш потрібних чинників відновлення енергетичного балансу відновлювальних джерел енергії.

В результаті аналітичного спостереження та узагальнення даних організацією Dia-Core протягом останніх років серед учасників ринку відновлювальних джерел енергії, існує певне співвідношення власних та боргових коштів для більшості європейських компаній, які застосовують, становить – 1:3 частки. Іноді вартість позикового капіталу є меншою за – 5% річних. На жаль, для України на сьогодні існує зовсім незначна пропозиція установ та програм, які є спрямованими на фінансування проєктів ВДЕ. На разі інструментами державної політики та ринкового регулювання енергетичної галузі передбачено удвічі більше фінансового залучення власного капіталу для надання кредитів на проєкти ВДЕ. В середньому вартість позикових коштів складає лише – 8-10% річних (для кредитів у дол. США). Є очевидним, що навіть така система фінансування для українських банків є не особливо прийнятною за умов війни, що ставить актуальним питанням щодо пошуку найбільш вигідних пропозицій [23].

Тому на сьогодні слід говорити про змішану модель фінансування відновлювальних джерел енергії шляхом застосування енергетичних кооперативів. Зазначені осередки уже мають практику фінансування у Країнах Східної Європи та виступають важливим джерелом фінансування проєктів з ВДЕ. Основна ідея їх фінансування полягає у невеликих проєктах з розвитку ВДЕ за рахунок інвестицій місцевих громад. Успішні практики функціонування таких кооперативів уже є в Данії, Німеччині, Австрії. До об'єктів фінансування місцевими громадами є ВЕС, СЕС, когенераційні станції на біомасі та інші об'єкти локальної водневої енергетики, що виробляють енергію для власного споживання та для продажу іншим споживачам. Звісно, що в Україні на разі немає такої практики та відсутня законодавчо-нормативна практика їх регулювання. В подальшому при відбудові діяльності компаній по впровадженню ВДЕ, така модель розвитку матиме безумовно потрібний та позитивний ефект.

*Четвертим критерієм* доступності системності сфери застосування відновлювальних джерел енергії із застосуванням державно-ринкових інструментів регулювання відновлювальної енергетики України. Цим критерієм передбачено ряд заходів щодо оптимізації цього сегменту.

Перш за все це відміна або надання податкових пільг суб'єктами господарювання у сфері надання енергетичних послуг. Мається на увазі: 1. Надання пільгової ставки щодо сплати податку за земельні ділянки, які є предметом праці для вироблення результатів діяльності альтернативної енергетики; 2. Відміна звільнення від оподаткування 80% прибутку для підприємств, що реалізують територією України товари власного виробництва за переліком, встановленим постановою Кабінету Міністрів України: устаткування, яке функціонує використовуючи відновлювані джерела енергії, енергоефективне засоби та предмети праці, засоби праці для виробництва альтернативних видів палива [20]; 3. Звільнення від оподаткування отриманих прибутків виробників біопалива, від його реалізації, прибутку підприємств, які безпосередньо задіяні при виробництві електричної і теплової енергії, прибуток підприємств від виробництва теплової енергії з використанням біологічних видів палива, прибуток підприємств, які виробляють техніку, обладнання та устаткування (за переліком визначеним у статті 7 Закону України «Про альтернативні види палива»), які активно застосовуються при виготовленні та реконструкції технічних і транспортних засобів, які функціонують на біологічних видах палива (у т.ч. енергетичні установки), прибуток підприємств, отриманий від видобування та використання метану вугільних родовищ (відповідно до Закону України «Про газ (метан) вугільних родовищ») [7]. Наступним напрямом безпековості сфери ВДЕ є зміна «зеленого» тарифу. Насамперед це обумовлено рядом змін у законодавстві щодо збільшення конкурентних умов виробництва електроенергії з ВДЕ.

До відома, ще у 2017 році було скасовано вимогу щодо місцевої складової оподаткування шляхом введення надбавки до зеленого тарифу в розмірі 5% та 10% за умов застосування обладнання українського виробництва у розмірі 30% та 50% від загальної вартості проєкту, відповідно. Дана надбавка не діятиме до 2030 року, проте не включає об'єкти електроенергетики, які планується ввести у використання після 2025 року. Також функціонує «зелений» тариф: для геотермальних електроустановок та для сонячних і вітрових електростанцій домогосподарств, загальною потужністю до 30 кВт. Деталізацію відображено у Таблиці 3.



Таблиця 3

**Порівняння державних цілей та оцінок потенціалу виробництва відновлювальної енергії України в млн тонн нафтового еквіваленту (млн тонн)**

	Мета Енергетичної стратегії до 2030 р. млн т	Технічний потенціал відновлювальної енергії за рік згідно з розрахунками:	
		Інститут відновлювальної енергетики, млн т	Агентство відновлювальної енергетики, млн т
Біоенергія	6,44	20	15,48
Сонячна енергія	0,77	6	18,96
Малі гідроелектростанції	0,791	10	11,91
Геотерміка	0,49	12	11,07
Вітряна енергія	0,49	15	15,1
Тепло Землі (поза геотермікою)	15,89	---	---
Відновлювальна енергія загалом	24,871	63	72,52
Інше, напр., відходи	15,54	18	---
<i>Загалом</i>	<i>40,41</i>	<i>81</i>	<i>72,52</i>

**Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі**

Вважаємо, що у зв'язку з війною, НКРЕКП слід тимчасово переглянути розміри «зелених» тарифів у сторону зниження задля відновлення енергетичної сфери.

Резюмуючи, відзначимо, що для досягнення максимальної ефективності від функціонування системи енергетичної безпеки в сфері відновлювальних джерел енергії доцільним є дотримання наступних чотирьох критеріїв, що в обов'язковому порядку передбачають:

- декарбонізацію, як один з шляхів виведення України з енергетичної кризи;
- розробку нової стратегії для енергетики України в умовах повоєнного відновлення;
- доступність системності енергетичної безпеки шляхом запровадження відновлювальних джерел енергії є програми та джерела фінансування; доступність системності сфери застосування відновлювальних джерел енергії із застосуванням державно-ринкових інструментів регулювання відновлювальної енергетики України.

**Література**

1. Білявський М.Л. Україна і глобальна політика декарбонізації. Центр Разумкова, 2021 р. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/ukraina-i-globalna-polityka-dekarbonizatsii>
2. Білявський М.Л. Новий профіль енергетики в контексті декарбонізації та післявоєнного відновлення України. URL: [https://razumkov.org.ua/statti/novy-i-profil-energetyky-v-konteksti-dekarbonizatsii-ta-pisliavoennogo-vidnovlennia-ukrainy#\\_ftn30](https://razumkov.org.ua/statti/novy-i-profil-energetyky-v-konteksti-dekarbonizatsii-ta-pisliavoennogo-vidnovlennia-ukrainy#_ftn30).
3. Галянт С.Р., Новосад О.В., Павлова О.М., Павлов К.В., Інвестиційно-інноваційна спрямованість газорозподільних підприємств регіону. Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". Серія: "Економічні науки". 2020. № 1. <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2020-1-5424>
4. Держенергоєфективності розроблено проект Національного плану дій з розвитку відновлюваної енергетики на період до 2030 року. Урядовий портал. Єдиний веб-портал органів виконавчої влади України URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/derzhenergoefektivnosti-rozrobleno-proekt-nacionalnogo-planu-dij-z-rozvitku-vidnovlyuvanoyi-energetiki-na-period-do-2030-roku>.
5. Енергетичне законодавство ЄС. НКРЕКП. URL: <https://www.nerc.gov.ua/pro-nkrekp/mizhnarodne-spivrobotnictvo/mizhnarodni-dokumenti/energetichne-zakonodavstvo-yes>.
6. За рік біоенергетика зросла на 26%. Вознесенськ онлайн. Інформаційно-аналітичний портал. URL: <http://voznenskonline.com.ua/2021/12/10/za-rik-bioenergetika-v-ukrayini-zrosla-na-26/>.
7. ЗУ "Про альтернативні види палива". Відомості Верховної Ради України від 24.03.2000 р., № 12, стаття 94. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-14#Text>.
8. ЗУ "Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу". Відомості Верховної Ради України від 20.05.2005, № 20, стор. 1000, стаття 278. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2509-15/sp:max50:nav7:font2/print>.
9. Комісія затвердила нову методику щодо стимулюючого тарифоутворення для операторів систем розподілу (РАВ-регулювання). НКРЕКП. 26.08.2020 р. URL: <https://www.nerc.gov.ua/news/komisiya-zatverdila-novu-metodiku-shchodo-stimulyuyuchogo-tarifoutvorenniya-dlya-operatoriv-sistem-rozpodilu-rab-regulyuvannya?news=10442>.
10. Купчак В.Р. Державна політика розвитку економіки регіону в системі проектного управління інвестиціями. Ефективна економіка: Електронне наукове фахове видання. 2013. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4219>.
11. Купчак В.Р., Павлова О.М., Павлов К.В., Лагодієнко В.Р. Формування та регулювання регіональних енергетичних систем: теорія, методологія та практика : монографія. Луцьк : СПД Гадяк Жанна Володимирівна, друкарня «Волиньполіграф», 2019. 346 с.

12. Лагодієнко В.В., Саркісян Г.А. та інші. Інноваційна діяльність на регіональних туристичних ринках: модернізація та регулювання : монографія. Луцьк : СПД Галяк Жанна Володимирівна, друкарня «Волиньполіграф», 2022. 402 с.
13. Новий профіль енергетики в контексті декарбонізації та післявоєнного відновлення України. Разумков ЦЕНТР. 18.05.2022 р. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/novyi-profil-energetyky-v-konteksti-dekarbonizatsii-ta-pisliavoennogo-vidnovlennia-ukrainy>.
14. Павлов К.В., Павлова О.М. Формування та регулювання конкурентних відносин на регіональних ринках житла України : монографія. Луцьк : Видавництво «Терен». 2019 542 с. URL: <http://esnuir.cenu.edu.ua/handle/123456789/15852>.
15. Павлов К.В., Павлова О.М., Купчак В.Р. Пріоритетні напрями державного регулювання конкуренції: вітчизняний та зарубіжний досвід. Економічний часопис Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки : журнал. Луцьк : Вежа-Друк, 2019. № 1(17). С. 14-20.
16. Павлова О.М. Товарна форма організації суспільного виробництва В умовах розвитку національної економіки України (другої половини XVII - кінця XVIII ст.) : монографія. Луцьк : Видавництво «Терен», 2019. 480 с.
17. Перспективи енергозбереження України в контексті світових тенденцій / за ред. А.І. Шведова. Дніпропетровськ : НІСД, 2008. 208 с.
18. Писанко С. В., Павлова О. М., Павлов К. В. Роль та значення інвестиційно-інноваційних процесів в електроенергетичній галузі регіону. Український журнал прикладної економіки. 2020. Том 5. № 3. С. 320–328. ISSN 2415-8453.
19. Політика України в галузі енергетики. Крістіне Розенберге представництво фонду Конрада Аденауера в Україні, 2012 фонд Конрада Аденауер. URL: [https://www.kas.de/c/document\\_library/get\\_file?uuid=0ff395f1-5626-4300-6e5f-98815dfc091c&groupid=252038](https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=0ff395f1-5626-4300-6e5f-98815dfc091c&groupid=252038)
20. Постанова "Про затвердження переліку товарів власного виробництва, 80 відсотків прибутку підприємств від продажу яких на митній території України звільняється від оподаткування". Урядова установа. Єдиний веб-портал органів влади України. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/244580162>.
21. Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. Від 30 вересня 2022 р. № 1237. "Про встановлення «зелених» тарифів на електричну енергію, вироблену генеруючими установками приватних домогосподарств". Офіційний вебпортал регулятора. URL: <https://www.nerc.gov.ua/acts/pro-vstanovlennya-zelenih-tarifiv-na-elektrichnu-energiyu-viroblenu-generuyuchimi-ustanovkami-privatnih-domogospodarstv-2>.
22. Про Фонд енергоефективності. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2095-19#Text>.
23. Розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні Звіт підготовлено в рамках проекту «Секретаріат та Експертний хаб з енергоефективності», що впроваджується Програмою розвитку ООН в Україні за підтримки Уряду Республіки Словачія та сприяння Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарств в Україні березень 2017 року. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/03/Rozvitok-VDE-v-Ukrai-ni.pdf>.
24. Стрішенець О.М. Світові тенденції розвитку економіки енергетики у XXI ст.: адаптація до українських реалій. Економічний часопис Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, № 1, 2016. С. 73-79.
25. Стрішенець О.М., Павлов К.В. Особливості конкурентних відносин на регіональних ринках нерухомості. Науковий вісник ужгородського університету. Серія «Економіка». Збірник наукових праць. Випуск 1 (47). Том 2. Ужгород, 2016. С. 35-38.
26. Україна і Польща здатні похитнути монопольне становище «Газпрому» – «Оператор ГТС». Радіо Свобода. Інтернет видання. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/news-ukrajina-polshcha-spivpracia-haz-tranzyt-gazprom-rosija/31442495.html>.
27. Bolbas I.A., Matyavin A.A. Sabatier's reaction for obtaining synthetic natural gas. Actual problems of energy: materials of the 75th scientific and technical conference of students and graduate students: section Heat power engineering. Minsk: BNTU, 2019. P. 163-164. URL: <http://rep.bntu.by/handle/data/61443>
28. International Electrotechnical Commission. URL: <https://www.electropedia.org/>
29. Korotya M.I., Pavlov K.V., Pavlova O.M. Regulation of activity of regional gas distribution enterprises of Ukraine: monograph. Lutsk: SPD Gadyak Zhanna Volodymyrivna, printing house "Volynpoligraf", 2020. 256 p.
30. Novosad O., Perevozova I., Obelnytska K., & Popadynet N. et al. (2021). Integral estimation of the competitiveness level of the western Ukrainian gas distribution companies. Accounting, 7(5), 1073-1084. DOI: 10.5267/j.ac.2021.3.001.
31. Pavlov K., Korotia M. et al. (2020) Determination and Management of Gas Distribution Companies' Competitive Positions. In: Mrugalska B., Trzcielinski S., Karwowski W., Di Nicolantonio M., Rossi E. (eds) Advances in Manufacturing, Production Management and Process Control. AHFE 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol. 1216. Springer, Cham. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-51981-0\\_38](https://doi.org/10.1007/978-3-030-51981-0_38).
32. Pavlov Kostiantyn, Pavlova Olena et al. Optimization of multi-channel queuing systems with a single

retail attempt: Economic approach. Decision Science Letters. Decision Science Letters 9 (2020). [http://www.growing-science.com/dsl/online/dsl\\_2020\\_22.pdf](http://www.growing-science.com/dsl/online/dsl_2020_22.pdf).

33. Pavlov K., Pavlova O., Kupchak V. (2019). Integral Indicators Based on Competitiveness Capacity Characteristics of Regional Real Estate Markets of Ukraine. Journal of Competitiveness, 11 (3), 87–108. <https://doi.org/10.7441/joc.2019.03.06>.

34. Romaniuk R., Pysanko S. et al. Prospects of implementation of a new model of functioning of the electric power industry south-east region of Ukraine. Znanstvena misel journal. Vol. 1, № 50/2021. Ljubljana, Slovenia. P. 21-27.

35. Romanyuk R., Pavlov K., Pavlova O. Features of development and prospects of transformation of the electricity industry of the region. International scientific journal "Internauka". Series: "Economic Sciences". 2021. № 1. <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2021-1-6854>.

36. USELF Program, EBRD. NEC Group new energy consulting. URL: <http://www.necgroup.com.ua/en/investments-loans/self-program-ebrd>.

## References

1. Biliavskiy M.L. Ukraina i hlobalna polityka dekarbonizatsii. Tsentr Razumkova, 2021 r. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/ukraina-i-globalna-polityka-dekarbonizatsii>

2. Biliavskiy M.L. Novyi profil enerhetyky v konteksti dekarbonizatsii ta pislivoiennogo vidnovlennia Ukrainy. URL: [https://razumkov.org.ua/statti/novyi-profil-enerhetyky-v-konteksti-dekarbonizatsii-ta-pislivoiennogo-vidnovlennia-ukrainy#\\_ftn30](https://razumkov.org.ua/statti/novyi-profil-enerhetyky-v-konteksti-dekarbonizatsii-ta-pislivoiennogo-vidnovlennia-ukrainy#_ftn30).

3. Haliant S.R., Novosad O.V., Pavlova O.M., Pavlov K.V., Investytsiino-innovatsiina spriamovanist hazorozpodilnykh pidpriemstv rehionu. Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal "Internauka". Seriya: "Ekonomiczni nauky". 2020. № 1. <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2020-1-5424>

4. Derzhenerhoefektyvnosti rozrobleno proekt Natsionalnogo planu dii z rozvytku vidnovliuvanoi enerhetyky na period do 2030 roku. Uriadovyi portal. Yedyniy veb-portal orhaniv vykonavchoi vlady Ukrainy URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/derzhenergoefektivnosti-rozrobleno-proekt-natsionalnogo-planu-dii-z-rozvitku-vidnovlyuvanoyi-energetiki-na-period-do-2030-roku>.

5. Enerhetychne zakonodavstvo ES. NKREKP. URL: <https://www.nerc.gov.ua/pro-nkrekp/mizhnarodne-spivrobotnictvo/mizhnarodni-dokumenti/energetichne-zakonodavstvo-yes>.

6. Za rik bioenerhetyka zrosla na 26%. Voznesensk onlain. Informatsiino-analitychniy portal. URL: <http://vozesneskonline.com.ua/2021/12/10/za-rik-bioenergetika-v-ukrayini-zrosla-na-26/>.

7. ZU "Pro alternatyvni vydy palyva". Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy vid 24.03.2000 r., № 12, statia 94. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-14#Text>.

8. ZU "Pro kombinovane vyrobnytstvo teplovi ta elektrychnoi enerhii (koheneratsii) ta vykorystannia skydnoho enerhopotentsialu". Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy vid 20.05.2005, № 20, stor. 1000, statia 278. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2509-15/sp:max50:nav7:font2/print>.

9. Komisiia zatverdyla novu metodyku shchodo stymuliuuchoho taryfuvorennia dlia operatoriv system rozpodilu (RAB-rehuliuвання). NKREKP. 26.08.2020 r. URL: <https://www.nerc.gov.ua/news/komisiya-zatverdila-novu-metodyku-shchodo-stymuliyuuchogo-taryfuvorennia-dlya-operatoriv-sistem-rozpodilu-rab-reguliyuvannya?news=10442>.

10. Kupchak V.R. Derzhavna polityka rozvytku ekonomiky rehionu v systemi proektnoho upravlinnia investytsiiami. Efektyvna ekonomika: Elektronne naukove fakhove vydannia. 2013. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4219>.

11. Kupchak V.R., Pavlova O.M., Pavlov K.V., Lahodiienko V.R. Formuvannia ta rehuliuвання rehionalnykh enerhetychnykh system: teoriia, metodolohiia ta praktyka : monohrafiia. Luts'k : CPD Hadiak Zhanna Volodymyrivna, drukarnia «Volynpolihraf», 2019. 346 s.

12. Lahodiienko V.V., Sarkisian H.A. ta inshi. Innovatsiina diialnist na rehionalnykh turystychnykh ryunkakh: modernizatsiia ta rehuliuвання : monohrafiia. Luts'k : SPD Hadiak Zhanna Volodymyrivna, drukarnia «Volynpolihraf», 2022. 402 s.

13. Novyi profil enerhetyky v konteksti dekarbonizatsii ta pislivoiennogo vidnovlennia Ukrainy. Razumkov TsENTR. 18.05.2022 r. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/novyi-profil-enerhetyky-v-konteksti-dekarbonizatsii-ta-pislivoiennogo-vidnovlennia-ukrainy>.

14. Pavlov K.V., Pavlova O.M. Formuvannia ta rehuliuвання konkurentnykh vidnosyn na rehionalnykh ryunkakh zhytla Ukrainy : monohrafiia. Luts'k : Vydavnytstvo «Teren». 2019 542 s. URL: <http://esnir.eenu.edu.ua/handle/123456789/15852>.

15. Pavlov K.V., Pavlova O.M., Kupchak V.R. Prioryetni napriamy derzhavnogo rehuliuвання konkurentsii: vitchyzniani ta zarubizhnyi dosvid. Ekonomichni chasopys Skhidnoevropeiskoho natsionalnogo universytetu imeni Lesi Ukrainky : zhurnal. Luts'k : Vezha-Druk, 2019. № 1(17). S. 14-20.

16. Pavlova O.M. Tovarna forma orhanizatsii suspilnogo vyrobnytstva V umovakh rozvytku natsionalnoi ekonomiky Ukrainy (druhoi polovyny KhVII - kintsia XVIII st.) : monohrafiia. Luts'k : Vydavnytstvo «Teren», 2019. 480 s.

17. Perspektyvy enerhozbezchennia Ukrainy v konteksti svitovykh tendentsii / za red. A.I. Shvedova. Dnipropetrovsk : NISD, 2008. 208 s.

18. Pysanko S. V., Pavlova O. M., Pavlov K. V. Rol ta znachennia investytsiino-innovatsiinykh protsesiv v elektroenerhetychnii haluzi rehionu. Ukrainysky zhurnal prykladnoi ekonomiky. 2020. Tom 5. № 3. S. 320–328. ISSN 2415-8453.

19. Polityka Ukrainy v haluzi enerhetyky. Kristine Rozenberhe predstavnytstvo fondu Konrada Adenauera v Ukraini, 2012 fond Konrada Adenauer. URL: [https://www.kas.de/c/document\\_library/get\\_file?uuid=0ff395f1-5626-4300-6e5f-98815dfc091c&groupId=252038](https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=0ff395f1-5626-4300-6e5f-98815dfc091c&groupId=252038)

20. Postanova "Pro zatverdzhennia pereliku tovariv vlasnogo vyrobnytstva, 80 vidstotkiv prybutku pidpriemstv vid prodazhu yakykh na mytnii terytorii Ukrainy zvilniaetsia vid opodatkuвання". Uriadova ustanova. Yedyniy veb-portal orhaniv vlady Ukrainy. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/244580162>.

21. Postanova Natsionalnoi komisii, shcho zdiisniue derzhavne rehuliuвання u sferakh enerhetyky ta komunalnykh posluh. Vid 30 veresnia 2022 r. № 1237. "Pro vstanovlennia «zelenykh» taryfiv na elektrychnu enerhiiu, vyrobлену heneruiuchymy ustanovkamy pryvatnykh domohospodarstv". Ofitsiinyi febportal rehuliatora. URL: <https://www.nerc.gov.ua/acts/pro-vstanovlennia-zelenih-taryfiv-na-elektrichnu-energiyu-viroblenu-generuyuchimi-ustanovkami-privatnih-domogospodarstv-2>.

22. Pro Fond enerhoefektyvnosti. Ofitsiinyi vebportal parlamentu Ukrainy. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2095-19#Text>.

23. Rozvytok vidnovliuvanykh dzherel enerhii v Ukraini Zvit pidhotovleno v ramkakh proektu «Sekretariat ta Ekspertnyi khab z enerhoefektyvnosti», shcho vprovadzhuietsia Prohramoiu rozvytku OON v Ukraini za pidtrymky Uriadu Respubliki Slovakiia ta spriannia Ministerstva rehionalnogo rozvytku, budivnytstva ta zhytlovo-komunalnogo gospodarstv v Ukraini berezen 2017 roku. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/03/Rozvitok-VDE-v-Ukrai-ni.pdf>.

24. Strishnets O.M. Svitovi tendentsii rozvytku ekonomiky enerhetyky u XXI st.: adaptatsiia do ukrainskykh realii. Ekonomichni chasopys Skhidnoevropeiskoho natsionalnogo universytetu imeni Lesi Ukrainky, № 1, 2016. S. 73-79.

25. Strishenets O.M., Pavlov K.V. Osoblyvosti konkurentnykh vidnosyn na rehionalnykh ryunkakh nerukhomosti. Naukovyi visnyk uzhhorodskoho universytetu. Seriya «Ekonomika». Zbirnyk naukovykh prats. Vypusk 1 (47). Tom 2. Uzhhorod, 2016. S. 35-38.
26. Ukraina i Polshcha zdadni pokhytnuty monopolne stanovyshe «Hazpromu» – «Operator HTS». Radio Svoboda. Internet vydannia. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/news-ukrajina-polshcha-spivpracia-haz-tranzyt-gazprom-rosija/31442495.html>.
27. Bolbas I.A., Matyavin A.A. Sabatiers reaction for obtaining synthetic natural gas. Actual problems of energy: materials of the 75th scientific and technical conference of students and graduate students: section Heat power engineering. Minsk: BNTU, 2019. P. 163-164. URL: <http://rep.bntu.by/handle/data/61443>
28. International Electrotechnical Commission. URL: <https://www.electropedia.org/>
29. Korotyia M.I., Pavlov K.V., Pavlova O.M. Regulation of activity of regional gas distribution enterprises of Ukraine: monograph. Lutsk: SPD Gadyak Zhanna Volodymyrivna, printing house "Volynpoligraf", 2020. 256 p.
30. Novosad O., Perevozova I., Obelnytska K., & Popadynet N. et al. (2021). Integral estimation of the competitiveness level of the western Ukrainian gas distribution companies. *Accounting*, 7(5), 1073-1084. DOI: 10.5267/j.ac.2021.3.001.
31. Pavlov K., Korotia M. et al. (2020) Determination and Management of Gas Distribution Companies Competitive Positions. In: Mrugalska B., Trzcielinski S., Karwowski W., Di Nicolantonio M., Rossi E. (eds) *Advances in Manufacturing, Production Management and Process Control. AHFE 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 1216. Springer, Cham. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-51981-0\\_38](https://doi.org/10.1007/978-3-030-51981-0_38).
32. Pavlov Kostiantyn, Pavlova Olena et al. Optimization of multi-channel queuing systems with a single retail attempt: Economic approach. *Decision Science Letters*. *Decision Science Letters* 9 (2020). [http://www.growingscience.com/dsl/online/dsl\\_2020\\_22.pdf](http://www.growingscience.com/dsl/online/dsl_2020_22.pdf).
33. Pavlov K., Pavlova O., Kupchak V. (2019). Integral Indicators Based on Competitiveness Capacity Characteristics of Regional Real Estate Markets of Ukraine. *Journal of Competitiveness*, 11 (3), 87–108. <https://doi.org/10.7441/joc.2019.03.06>.
34. Romaniuk R., Pysanko S. et al. Prospects of implementation of a new model of functioning of the electric power industry south-east region of Ukraine. *Znanstvena misel journal*. Vol. 1, № 50/2021. Ljubljana, Slovenia. P. 21-27.
35. Romanyuk R., Pavlov K., Pavlova O. Features of development and prospects of transformation of the electricity industry of the region. *International scientific journal "Internauka". Series: "Economic Sciences"*. 2021. № 1. <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2021-1-6854>.
36. USELF Program, EBRD. NEC Group new energy consulting. URL: <http://www.necgroup.com.ua/en/investments-loans/uself-program-ebrd>.