

# ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

УДК 351.865

DOI: <https://doi.org/10.32840/1814-1161/2022-2-5>

**Боровік Л.В.**

доктор економічних наук, доцент,  
професор кафедри економіки, підприємництва та економічної безпеки  
Херсонського національного технічного університету

**Borovik Liubov**

Doctor Sciences (Economics), Assistant Professor,  
Professor of Department of Economics,  
Entrepreneurship and Economic Security  
Kherson National Technical University

## СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ

## STRATEGIC DIRECTIONS OF USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN UKRAINE

*У статті проаналізовано розвиток світової й вітчизняної відновлюваної енергетики, здійснено загальне дослідження з відновлюваних джерел енергії та окреслено шляхи стратегічного розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Визначено низку техніко-технологічних та організаційно-економічних заходів, скерованих на підвищення ефективності використання енергетичного потенціалу джерел відновлюваної енергії. Доведено, що на сучасному етапі використання відновлюваних джерел енергії, у структурі загального використання електро-теплової енергії, їх частка зростає. Це указує на те, що у перспективі, використання відновлюваних джерел енергії дасть можливість товаровиробникам зменшити фінансові витрати на такі енергетичні ресурси як природний газ та вугілля, збільшити їх доходи та підвищити ефективність вітчизняного виробництва, покращити екологічну ситуацію в країні.*

**Ключові слова:** відновлювані джерела енергії, джерела енергії, потенціал, суспільне виробництво, екологія, сонячна енергетика, вітроенергетика, біоенергетика, гідроенергетика, геотермальна енергія.

*The article analyzes the development of global and domestic renewable energy, summarizes research on renewable energy sources and outlines ways of strategic development of renewable energy in Ukraine. A number of technical-technological and organizational-economic measures aimed at improving the efficiency of energy potential of renewable energy sources have been identified. It is proved that at the present stage the use of renewable energy sources is growing. This indicates that in the long run, the use of renewable energy sources will allow producers to reduce financial costs for energy resources such as natural gas and coal, increase their income and increase the efficiency of domestic production, improve the environmental situation in the country. With the reduction of traditional energy resources and their rise in price, the main problem of the state is to ensure the country's energy security. Solving this problem, it focuses on energy from sources such as solar, wind, biological industrial and household waste, the use of hydro and geothermal energy, as well as the introduction of innovative energy-saving technologies in social production. Along with the increase in the use of non-fossil energy sources, the level of economic security of the country will increase, which will have a positive impact on human health. Given that renewable energy sources have an inexhaustible resource and are an important reserve for increasing Ukraine's energy independence, there is a need for research in the field of renewable energy. The aim of the article is to study promising ways to use renewable energy to the extent that would maximize the country's energy independence. Given the crisis in the country's energy sector and the exorbitant prices of fossil energy resources, efforts need to be made to develop and use renewable energy sources. Given that Ukraine has all the conditions for renewable energy, using sources such as sun, wind, biological waste and household waste, geothermal energy of the Earth, hydropower, etc., the country is able, in the strategic perspective, to occupy one of the leading places in the world for the development and use of renewable energy. The use of renewable energy sources and the introduction of resource-saving technologies in production*

*can have a positive effect not only on reducing the cost of energy resources and increasing the competitiveness of domestic industrial and agricultural products, but also improving the ecological environment.*

**Keywords:** *renewable energy sources, energy sources, potential, social production, ecology, solar energy, wind energy, bioenergy, hydropower, geothermal energy.*

**Постановка проблеми.** В умовах зменшення традиційних енергетичних ресурсів та їх здороження основною проблемою держави є забезпечення енергетичної безпеки країни. Вирішуючи цю проблему, вона скеровує зусилля на отримання енергії з таких джерел як енергія сонця, вітру, біологічних промислових та побутових відходів, використання гідро- та геотермічної енергії, а також на впровадження інноваційних енергозберігаючих технологій у суспільне виробництво. Враховуючи, що відновлювані джерела енергії мають невичерпний ресурс і є важливим резервом зростання енергетичної незалежності України, є необхідність проведення досліджень у галузі відновлювальної енергетики.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемою відновлювальної енергетики та енергозабезпеченості України занепокоєні багато науковців дослідних інститутів. Значний вклад у розвиток відновлюваної енергетики внесли такі зарубіжні та вітчизняні вчені як: С. Азар, І. Ансофф, В. Дорнбург, А. Шнайдер, Г. Гелетуха, В. Дудюк, О. Сохацька, Г. Півняк, А. Прокіп, А. Шевцов та ін.

**Метою статті** є дослідження перспективних шляхів використання відновлюваної енергетики у обсягах, які б максимально забезпечували енергетичну незалежність країни.

**Виклад основного матеріалу.** На початку 20-го століття людство зіштовхнулося з проблемою недостатнього видобутку традиційних видів палива і, в першу чергу, природного газу й енергетичного вугілля. Зменшення обсягів енергоресурсів негативно вплинуло на зростання ВВП у багатьох країнах, у т.ч., й економічно розвинених, у яких також почав знижуватися рівень соціального розвитку. Це спонукало їх до активного пошуку не викопних, відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) – енергії Сонця, вітру, морських припливів, біопалива та ін. Країни ЄС поставили завдання до 2020 р. довести частку ВДЕ у своєму енергобалансі до 20% [2]. З цим завданням вони майже впорались. Сонячні електростанції потужністю 01–10 і більше МВт побудовано у США, Франції, Японії, Китаї та у багатьох інших країнах світу. Останніми роками у світі здійснюється виробництво фотоелектричних сонячних електроенергетичних установок та станцій, набувають популярності приватні сонячні установки, у т.ч. й в Україні.

В сучасних ринкових умовах, які характеризуються, насамперед, недостатніми енергетичними ресурсами, доцільним є запровадження інноваційних, ресурсозберігаючих технологій у суспільному господарстві. Вирішення цієї проблеми можливе шляхом використання відновлюваних джерел енергії. Поновлювані джерела є найбільш швидкозростаючими способами отримання енергії у світі, хоча їхня частка у структурі споживання енергетики становить лише 3%. Основними перевагами використання ВДЕ, порівняно з традиційними невідновлювальними джерелами є: наявність невичерпних ресурсів і

можливість застосування у кожній галузі економіки; зниження негативного впливу на довкілля радіоактивного й теплового забруднення разом із викидами різних забруднюючих речовин та парникових газів; зменшення витрат на виробництво продукції, що сприятиме зростанню її конкурентоспроможності на ринках збуту [1; 2].

Отже, використання відновлюваних джерел енергії дасть змогу зменшити навантаження на природне середовище, знизити загрозу енергетичній безпеці країни, усунути залежність від імпорту вугілля, газу, ядерного палива.

У листопаді 2016 р., на сесії ООН із кліматичних питань (Марокко) зазначалося, що ВДЕ є найбільш швидкозростаючим сектором електроенергетики. Україна, отримавши статус повноправного члена Міжнародного агентства з відновлюваних джерел енергії (IRENA) 24 лютого 2018 р., активно використовуючи світовий досвід, розширила можливості залучення інвестицій у розвиток ВДЕ. Пріоритетність розвитку ВДЕ в країні визначено такими нормативно-правовими документами: Енергетична стратегія України на період до 2030 року [3], Енергетична стратегія України на період до 2035 року [4], Закон України «Про електроенергетику» [6], Закон України «Про альтернативні джерела енергії» [6].

Така велика увага держави до розвитку ВДЕ означається зростанням потреби суспільного господарства у електричній енергії, яка має збільшитися у 2 рази до 2030 р. і у 4 рази до 2050 року порівняно з 2000 роком. На кліматичній конференції ООН (Німеччина) у 2017 р., Україна репрезентувала план переходу країни на використання відновлюваної енергетики до 2050 року. Згідно з цим планом, найбільш перспективним для України стануть сонячна та вітрова енергетики. Розвиток вітчизняної енергетичної галузі передбачає, що у структурі виробництва електроенергії частка енергії вітру сягатиме 45%, сонячної енергії 36% [7].

Сонячна енергія є найбільш зручним джерелом отримання екологічно чистої електричної енергії. У перспективі вона може стати одним з основних джерел світла і тепла на планеті. В Україні, середньорічна кількість сонячної енергії, яка надходить на кожний квадратний метр поверхні території країни коливається від 1000 кВт.год. (Захід) до 1400 кВт.год. (південь). Річний технічно досяжний потенціал використання сонячної енергії складає 38,2 млрд.кВт.год./рік [8].

Вітрова енергетика – це галузь відновлюваної енергетики, яка використовує кінетичну енергію вітру для отримання електроенергії. Сучасні технології дозволяють використовувати лише горизонтальні потоки вітру, які є біля поверхні землі, та мають швидкість від 12 км/год. до 65 км/год. [9]. За оцінками експертів на території України можна використовувати електростанції потужністю понад 16 ГВт і щорічно виробляти 10,5 млн.т.н.е., заощаджуючи

13 млрд.м<sup>3</sup> природного газу [2]. Для розвитку вітрової енергетики найбільш перспективними є узбережжя Чорного й Азовського морів, гірська місцевість Кримських та Карпатських гір, АР Крим, Херсонська, Запорізька, Івано-Франківська, Одеська, Донецька, Луганська, Миколаївська області (табл. 1).

У цих регіонах швидкість вітру перевищує 7,5 м/сек. На висоті 80 м. Найбільш великими компаніями, що виробляють вітроенергетику є «Вієнд Пауер» (ДТЕК) зі станціями потужністю 200 МВт та «Вітряні парки України» – 180 МВт. Такі ж вітроелектростанції як Тузловська ВЕС, Очаківська ВЕС, ВЕС «Старий самбор» та інші виробляють менше 25 МВт щороку. Всього ж, у середньому за рік, усіма вітроелектростанціями України генерується електроенергії 700–750 млн.кВт/год.

Україна також має можливість для збільшення виробництва гідроенергії. На сьогодні, у нашій країні, потужність гідроелектростанцій становить 8,8% генеруючих енергоджерел. Разом з цим, розрахунки спеціалістів показують, що в Україні є можливість забезпечити розвиток гідроенергетики шляхом спорудження гідроелектростанцій на існуючих водоймищах, проведення відновлення та реконструкцію об'єктів малої енергетики, будівництва малих і мікрогідроелектростанцій на невеликих річках та існуючих гідротехнічних спорудах [6; 7]. Особливо це стосується Вінницької, Луганської, Рівненської, Тернопільської, Львівської, Закарпатської, Івано-Франківської й Чернівецької областей, де можливо отримати додатково 2540 млн.кВт-год. (табл. 2).

Усього ж, за даними Інституту відновлюваної енергетики НАН України, без негативних наслідків для екології, МГЕС можуть виробляти не менше 3750 млн.кВт/год. електроенергії [10]. Маючи великий досвід у розробці проектів й будівництві МГЕС, випуску обладнання, підготовці спеціалістів, Україна може значно наростити виробництво електроенергії та знизити свою залежність від її імпорту з інших країн.

Крім сонячної, гідро- та вітрової енергетики Україна має можливість збільшити виробництво біоенергії.

Біоенергетика – це галузь енергетики, яка базується на використанні біопалива, що виробляється з біомаси. Приклад розвинених країн світу свідчить, що ця галузь є перспективною та активно розвивається. Так, у країнах Європейського союзу майже 70% відновлюваної енергії виробляється з біомаси рослинного і тваринного походження та побутових відходів.

Україна також має великий потенціал отримання біологічної енергії. З таких культур як ріпак і соняшник можна виробляти біодизельне паливо, з кукурудзи й пшениці біоетанол. На жаль, в нашій країні усього декілька приватних агрофірм займаються виробництвом біоенергії, у той час як у Європі функціонує близько 2500 енергетичних кооперативів. Переважна більшість вітчизняних аграрних підприємств реалізує, вирощений ними ріпак, за кордон, і, в першу чергу, у країни ЄС.

За оцінкою Біоенергетичної асоціації України, потенціал біомаси в країні становить 27 млн.т. умовного палива (у вугільному еквіваленті), при щорічному споживанні близько 180 млн.т.у.т. У відповідності, до даних цієї асоціації, загальне заміщення природного газу біомасою у секторах ЖКХ та бюджетній сфері може складати 3,18 млрд.м.куб./рік. Для досягнення цієї мети потрібно збільшити обсяги використання соломи, стебел кукурудзи та соняшнику, розширити площі насаджень верби, тополі до 118 тис.га.

Важливим джерелом отримання відновлюваної енергії є геотермальна енергія, яка акумульована у перших десятих кілометрах земної кори і, за оцінкою вчених, досягає 137трлн.т. умовного палива, що вдсятеро перевищує геологічні ресурси всіх видів палива разом узятих [11]. Найбільш доступними для використання геотермальної енергії є такі енергетичні ресурси як термальні води та пароводяні суміші. В Україні річний енергетичний потенціал цього виду енергетики становить понад 400 млн.Гкал., а експлуатаційні ресурси термальних вод, за запасами теплої, еквівалентні використанню 10–12 млн.т. умовного палива щороку. Великі поклади термальних вод виявлено ще у 60–70-х роках минулого століття на узбережжі Азовського моря та затоки о. Сиваш, де

Таблиця 1

## Узагальнений найвищий потенціал енергії вітру в областях України (на висоті 100 м)

Регіон	Питомий потенціал енергії вітру	
	природний потенціал кВт·год./м <sup>2</sup> за рік	технічнодосяжний потенціал кВт·год./м <sup>2</sup> за рік
АР Крим	6781	1061
Херсонська область	6079	956
Запорізька область	5771	935
Івано-Франківська область	5538	902
Одеська область	5481	915
Донецька область	5300	603
Луганська область	5137	891
Миколаївська область	5047	885
Дніпропетровська область	4540	850
Чернівецька область	4222	708
Закарпатська область	4175	702
Львівська область	3799	646

Джерело: [3]

## Гідроенергетичний потенціал малих рік за регіонами України, млн.кВт·год./рік

Області	Гідроенергетичний потенціал		
	загальний потенціал	технічний потенціал	доцільно-економічний потенціал
Вінницька	360	238	108
Волинська	15	76	35
Дніпропетровська	101	67	30
Донецька	189	125	57
Житомирська	336	222	101
Закарпатська	4532	2991	1357
Запорізька	51	33	15
Івано-Франківська	399	263	120
Київська	200	132	60
Кіровоградська	170	112	51
Луганська	436	288	131
Львівська	1814	1197	544
Миколаївська	157	104	47
Одеська	38	25	11
Полтавська	396	261	119
Рівненська	304	201	91
Сумська	298	197	89
Тернопільська	427	282	128
Харківська	268	177	80
Херсонська	2	2	1
Хмельницька	304	200	91
Черкаська	331	219	99
Чернівецька	884	583	265
Чернігівська	178	118	54
АР Крим	211	139	63
Всього	12501	8252	3747

Джерело: [12, с. 36]

вони, знаходячись на невеликих глибинах, інколи виходять на поверхність, утворюючи невеликі озера, що дає змогу використовувати їх у Херсонській області (Арабатська стрілка) у лікувальних цілях. На теперішній час в Україні побудовано усього 11 геотермічних електростанцій, з яких 4 знаходяться в АР Крим. Побудовані ще у минулому столітті електростанції або зовсім не використовуються, або використовуються не на повну потужність, хоча могли б працювати більш ефективно, комбінуючи вітрову та сонячну енергію.

Впровадження й ефективне використання відновлюваних джерел енергії та ресурсозберігаючих технологій, можливе за умови технологічної модернізації національної економіки, підвищення рівня її інноваційної активності, застосування прогресивних методів організації та управління господарською діяльністю. Для цього в АПК потрібно активно використовувати ВДЕ, здійснити техніко-технологічні заходи, які б включали: модернізацію або заміну енергетичного й виробничого устаткування та обладнання з покращеними енергетичними характеристиками; оптимізацію структури споживання різних видів енергетичних ресурсів; зниження рівня втрат у мережах енергосистем; будівництво безпосередньо на підприємствах енергогенеруючих установок для

комбінованого виробництва електричної та теплової енергії з альтернативних джерел енергетичних ресурсів (відходів деревини, гною, соломи, післяжнивних залишків, побутових відходів). Крім цього, в аграрних господарствах, необхідно більш широко використовувати ресурсозберігаючі технології обробітку ґрунтів та догляду за посівами сільськогосподарських культур.

**Висновки.** Враховуючи кризовий стан в енергетичній галузі країни та непомірно високі ціни на викопні енергетичні ресурси, необхідно скеровувати зусилля на розвиток і використання відновлюваних джерел енергії. Беручи до уваги те, що в Україні є усі умови для отримання відновлюваної енергії, використовуючи такі джерела як сонце, вітер, біологічні відходи підприємств та побутові відходи, геотермальну енергію Землі, гідроенергію та ін., країна здатна, у стратегічній перспективі, посісти одне з ведучих місць серед країн світу з розвитку та використання ВДЕ.

Використання відновлюваних джерел енергії та впровадження ресурсозберігаючих технологій у виробництво може позитивно вплинути не тільки на здешевлення енергоресурсів та підвищення конкурентоспроможності вітчизняної промислової й аграрної продукції, а й покращення екологічного стану довкілля.



## Бібліографічний список:

1. Герасимчук Н.А. Ефективність заходів ресурсозбереження у виробничо-господарській діяльності підприємства. *Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнічного університету. Серія: Економічні науки*. 2013. № 3 (26). С. 411–420.
2. Дорожня карта розвитку відновлюваної енергетики України на період до 2020 року: проект Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України URL: <http://sace.gov.ua/uk/pressroom/1133>.
3. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. URL: <http://de.com.ua/uploads/0/1703/EnergyStrategy2030.pdf>.
4. Енергетична стратегія України на період до 2035 року: проект / Національний інститут стратегічних досліджень на замовлення Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. Київ, 2014. URL: <http://EnergyStrategy2035.Pdf>.
5. Закон України «Про внесення змін до Закону України про електроенергетику» щодо коефіцієнтів «зеленого тарифу для електроенергії, виробленої з використанням альтернативних джерел енергії». *Відомості Верховної Ради (ВВР)*. 2017. № 4. Ст. 47.
6. Офіційний сайт Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України. URL: <http://sace.gov.ua>.
7. Енергетична стратегія України на період до 2035 року: «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність»: Розпорядження Кабінету Міністрів України № 605-з від 18.08.2017 р. URL: <http://www.kmu.gov.ua/ua/pras/250250456>.
8. Гавриленко Н.В. Впровадження системи контролінгу для підвищення ефективності управління морськими портами. *"Інновації в суднобудуванні та океанотехніці"*: матеріали XII міжнар. наук.-техн. конф. м. Миколаїв : НУК, 2021. С. 435–437. URL: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4687>.
9. Сиволапов В., Гузь Н., Навицький А., Марченко. Потенціал відновлюваних джерел енергії в Україні. URL: <http://agroexpert.ua/category/2016>.
10. Боровік Л.В. Методологічні аспекти побудови системи економічної безпеки формування інвестиційного потенціалу аграрного підприємства. *Фінансовий простір*. 2020. № 3(39). С. 94–100.
11. Миколіук О.А., Бобровник В.М. Окремі аспекти інноваційного розвитку відновлюваної енергетики України. *Науковий економічний журнал «Інтелект XXI»*. 2019, № 3. С. 126–132.
2. Dorozhnyia karta rozvytku vidnovlyuvanoyi enerhetyky Ukrainy na period do 2020 roku: proyekt Derzhavnoho ahentstva z enerhoefektyvnosti ta enerhozberezhennya Ukrainy URL: <http://sase.gov.ua/uk/pressroom/1133>.
3. Enerhetychna stratehiya Ukrainy na period do 2030 r. URL: <http://de.com.ua/uploads/0/1703/EnergyStrategy2030.pdf>.
4. Enerhetychna stratehiya Ukrainy na period do 2035 roku: proyekt (2014). Natsional'nyy instytut stratehichnykh doslidzhen' na zamovlennya Ministerstva enerhetyky ta vuhil'noyi promyslovosti Ukrainy [National Institute for Strategic Studies commissioned by the Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine]. Kyiv. URL: <http://EnergyStrategy2035.Pdf>.
5. Zakon Ukrainy (2017). «Pro vnesennya zmin do Zakonu Ukrainy pro elektroenerhetyku» shchodo koeffitsiyentiv «zelenoho taryfu dlya elektroenerhiyi, vyroblenoyi z vykorystanniam al'ternatyvnykh dzherel enerhiyi» [Law of Ukraine "On Amendments to the Law of Ukraine on Electricity" on the coefficients of "green tariff for electricity produced using alternative energy sources"]. *Vidomosti Verkhovnoyi Rady (VVR)*, no. 4, st. 47.
6. Ofitsiynnyy sayt Derzhavnoho ahentstva z enerhoefektyvnosti ta enerhozberezhennya Ukrainy [Official site of the State Agency for Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine]. URL: <http://sase.gov.ua>.
7. Enerhetychna stratehiya Ukrainy na period do 2035 roku: «Bezpeka, enerhoefektyvnist', konkurentospromozhnist'»: Rozporyadzhennya Kabinetu Ministriv Ukrainy № 605-z vid 18.08.2017 r [Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2035: "Security, energy efficiency, competitiveness": Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine №605-c of 18.08.2017]. URL: <http://www.kmu.gov.ua/ua/pras/250250456>.
8. Havrylenko N.V. (2021) Vprovadzhennya systemy kontrolinhu dlya pidvyshchennya efektyvnosti upravlinnya mors'kymy portamy [Implementation of a controlling system to improve the efficiency of seaport management]. *"Innovatsiyi v sudnobuduvanni ta okeanotekhnitsi"*: materialy XII mizhnar. nauk.-tekhn. konf. Mykolayiv. P. 435–437. <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4687>.
9. Syvolapov V., Huz' N., Navyts'kyi A., Marchenko (2016). Potentsial vidnovlyuvanykh dzherel enerhiyi v Ukraini [Potential of renewable energy sources in Ukraine]. URL: <http://agroexpert.ua/category/2016>.
10. Borovik L.V. (2020). Metodolohichni aspekty pobudovy systemy ekonomichnoyi bezpeky formuvannya investytsiynoho potentsialu aharnoho pidpryyemstva [Methodological aspects of building a system of economic security for the formation of investment potential of agricultural enterprises]. *Financial space*, no. 3(39), pp. 94–100.
11. Mykolyuk O.A., Bobrovnyk V.M. (2019) Okremi aspekty innovatsiynoho rozvytku vidnovlyuvanoyi enerhetyky Ukrainy [Some aspects of innovative development of renewable energy in Ukraine]. *Scientific economic journal "Intellect XXI"*, no. 3, pp. 126–132.

## References:

1. Herasymchuk N.A. (2013) Efektyvnist' zakhodiv resursozberezhennya u vyrobnycho-hospodars'kyy diyal'nosti pidpryyemstva [The effectiveness of resource conservation measures in the production and economic activities of the enterprise]. *Collection of scientific works of Tavriya State Agrotechnical University. Series: Economic Sciences*, vol. 3 (26), pp. 411–420.