



УДК 620.9

<https://doi.org/10.31713/vt1202525>

Забарило О. В., к.ф.-м.н., доцент, Коротких Ю. А., старший викладач, Забарилло П. О., аспірант (Київський Національний Університет Будівництва та Архітектури, м. Київ, zabarylo.ov@knuba.edu.ua ; korotkykh.iaa@knuba.edu.ua ; zabarylo_po-2023@knuba.edu.ua)

ПОТЕНЦІАЛ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ ЯК СКЛАДОВА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ

В статті озвучено необхідність посилення енергетичної безпеки країни, зокрема завдяки курсу на енергетичну незалежність. Дано визначення диверсифікації джерел енергоресурсів як одного з інструментів, що сприяє розвитку енергетичного сектору із конкретними прикладами реалізації подібної політики в розвинутих країнах ЄС, а також озвучено основні етапи її впровадження на території України. Дано характеристику потенціалу України з точки зору джерел відновлювальної енергетики та можливостей їх освоєння на фоні поступового відмовлення від імпортного викопного палива. Озвучено перспективи подальших досліджень для поліпшення процесу менеджменту джерел енергогенерації.

Ключові слова: альтернативна енергетика; енергоефективність; диверсифікація; енергетична безпека; енергетичні ресурси, енергогенерація.

Вступ. Енергетична незалежність є пріоритетом для розвитку як української економіки, так і країни в цілому, але водночас виклики національній безпеці ставлять під загрозу плани поступової імплементації відповідних ініціатив. Енергетичний сектор є одним з ключових секторів національної економіки, а безперебійне та ефективне енергопостачання має безпосередній вплив на економічне зростання. І незаперечним є той факт, що лише розбудова надійної системи енергетичної безпеки забезпечить стабільне економічне зростання країни. Вона безпосередньо залежить від джерел постачання, балансу і структури експорту та імпорту енергоресурсів, структури споживання, політичної та внутрішньої стабільності і передбачає низку організаційних, економічних та правових заходів, таких як забезпечення

стабільності поставок енергоресурсів, мінімізація впливу на навколишнє середовище в процесі експлуатації джерел енергогенерації, їх диверсифікація для зменшення залежності від зовнішніх постачальників, а також розробка і підтримка раціональної цінової політики або податкового стимулювання. Обраний державою курс на енергоефективність повністю корелюється з вищезазначеними пріоритетами [1]. З огляду на умови сьогодення, серед вищезазначених напрямів розвитку найбільш актуальним та перспективним є забезпечення енергетичної безпеки держави шляхом диверсифікації джерел генерації енергії, оскільки його реалізація, окрім всіх очевидних переваг, зумовлена ще й зовнішньополітичною ситуацією – економіка України, попри зрушення у правильному напрямку та всупереч зовнішнім загрозам, все ще відчуває значну залежність від імпорту енергоносіїв, не кажучи вже про проблеми надмірного забруднення довкілля через використання застарілого виробничого обладнання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження сутності, видів та значення диверсифікації знайшли відображення у працях таких фахівців як: Богуславський Є.І., Черниченко А.О. [2], Дрималовська Х.В. [3], Корінько М.Д., Кузьмін О.Є. [3], Передало Х.С. [3] та інші. Проблеми та перспективи розвитку енергетичного сектору, в тому числі альтернативної енергетики, як одного з потенційних та оптимальних напрямів диверсифікації, досліджують такі вчені, як: Домашенко М.Д. [4], Домашенко В.С. [4], Гаркуша В.В., Школа В.Ю. [4], Шпак Ю.Н., Троян М.Ю. [4], Яковенко В.С., Завербний А.С. та інші. Проблемам диверсифікації енергопостачання в економіці присвячені праці таких фахівців, як Амоша О.І., Белопольский Н.Г., Борисяк О.В., Федоренко В.Г., Іванечко Н.Р., вищезгаданий Шпак Ю.М. [5], Турченко Д.К., вищезгаданий Завербний А.С. [5] та інші. Теоретичні основи енергетичної безпеки як загальноекономічної категорії та основні фактори, що на неї впливають, розглядаються в роботах Кухара В.П., Шевцова А.І., Шиндловського А.К., Шлемко В.Т. та інших.

Визначення мети та завдань дослідження. Метою дослідження є вивчення досвіду енергетичної диверсифікації як одного з основних інструментів досягнення енергетичної безпеки країни. Досліджено приклади реалізації такого підходу в країнах Європейського Союзу. Оцінено потенціал відновлюваних джерел енергії в Україні як альтернативи для забезпечення потреб енергоспоживання на тлі поступового переходу від використання



імпортованих викопних видів палива залежно від географічних та кліматичних особливостей різних регіонів. Озвучено перспективи подальших досліджень щодо вдосконалення процесу управління джерелами генерації енергії, зокрема із залученням новітніх інформаційних технологій.

Основна частина дослідження. Енергетична диверсифікація означає використання різних джерел енергії, залучення різних постачальників, аби зменшити залежність від одного ресурсу чи постачальника. Країна, яка диверсифікує свою енергетичну мережу, захищає себе від енергетичних перебоїв і зміцнює свою енергетичну безпеку. Звичайно, диверсифікація не може в достатній мірі захистити країни-імпортери від ринкових ризиків (коливання пропозиції або цін тощо), але вона може зменшити ризики, пов'язані з політичними потрясіннями або стихійними лихами. Серед безперечних переваг диверсифікованої енергетичної системи можна виділити наступні аспекти [6]:

Політична незалежність: Залежність від іншої країни у задоволенні більшої частини своїх енергетичних потреб може призвести до примусу та маніпуляцій з боку постачальника в довгостроковій перспективі. Розподіл енергетичних потреб між різними постачальниками дозволяє країні-імпортеру зменшити свою залежність від одного постачальника і зміцнити свою незалежність у світовій політиці.

Економічне зростання: Енергетична диверсифікація сприяє економічному зростанню. Отримання енергії з різних джерел і постачальників захищає країну-імпортера від енергетичних перебоїв, коли одне джерело або постачальник не може або не хоче задовольнити попит. Енергетична диверсифікація забезпечує постійну енергетичну безпеку, що створює сприятливе середовище для підприємництва, інновацій, досліджень і розробок.

Захист навколишнього середовища: Розвиток відновлюваних ресурсів, таких як сонячна та вітрова енергія, зменшує загрозу дефіциту енергії. Відновлювані ресурси виробляють мало шкідливих викидів або не виробляють їх взагалі і мають мінімальний вплив на навколишнє середовище. Інвестиції у відновлювану енергетику також стимулюють інновації та зростання зайнятості.

Європейський Союз планомірно переходить на відновлювані джерела енергії та диверсифікує постачальників природного газу, щоб зменшити залежність від одного імпортера у разі перебоїв чи політичних конфліктів та підвищити енергетичну безпеку регіону.

Країни ЄС все більше нарощують потужності відновлюваних джерел енергії, зменшують частку викопного палива в енергетиці та диверсифікують постачальників природного газу (зокрема, залучаючи розробників родовищ у Східній Європі, на Кіпрі та в Ізраїлі), щоб зменшити залежність від єдиного імпортера у разі збою або політичного конфлікту і підвищити енергетичну безпеку регіону. У межах диверсифікації структури енергоспоживання ЄС реалізує наступні стратегії:

- 1) просування відновлюваних джерел енергії;
- 2) забезпечення поставок енергоносіїв з-за кордону (підписання контрактів з різними постачальниками);
- 3) великі інвестиції в дослідження та розвиток енергетичних технологій.

У січні-червні 2024 року вітрові турбіни та сонячні панелі вперше стали основним джерелом енергії в Європі, обігнавши традиційні джерела енергії (газ, вугілля та нафту) [7]. За оцінками експертів кліматичного аналітичного центру Ember, їхня частка становить 50%, беручи до уваги інші відновлювані джерела енергії, такі як гідроенергетика. Експерти відзначають, що виробництво електроенергії від спалювання вугілля, нафти і газу впало на 17% за перші шість місяців 2024 року порівняно з аналогічним періодом роком раніше. Звіт Ember показує, що 13 країн-членів ЄС у першому півріччі виробили більше електроенергії з вітру та сонця, ніж з викопних видів палива. Німеччина, Бельгія, Угорщина та Нідерланди досягли цього показника вперше. ЄС приділяє першочергову увагу енергетичній безпеці і, в рамках своєї енергетичної диверсифікації, має на меті скоротити викиди CO₂ на 40% до 2030 року (в рамках стратегії введення в експлуатацію поновлюваних джерел енергії). Стратегії країн щодо досягнення кліматичних цілей та дотримання законодавства до 2030 року визначатимуть роль традиційних та чистих енергетичних технологій в Європі. Експерти прогнозують, що загальне споживання енергії в ЄС залишиться відносно незмінним протягом наступних трьох десятиліть. За оцінками Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), до 2040 року попит на електроенергію в ЄС зросте на 12–26%. Щоб задовольнити цей зростаючий попит на електроенергію, доведеться збільшити використання технологій чистої енергетики.

Варто зазначити, що процес впровадження диверсифікації енергетичного сектору є неоднорідним і відрізняється в різних випадках, оскільки кожна країна має унікальне поєднання



природних ресурсів, енергетичних потреб, геополітичних обмежень та інших факторів, які постійно змінюються. Необхідно визначити об'єктивні тенденції в енергоспоживанні, проаналізувати його структуру та обсяги, а також основні протиріччя між потребами економічного зростання та енергетичної безпеки.

Для України вкрай важливо збільшити інвестиції у широкомасштабне розгортання децентралізованих відновлюваних джерел енергії, враховуючи, що близько 40% енергетичної інфраструктури було пошкоджено внаслідок бойових дій, і ця тенденція навряд чи зміниться в найближчому майбутньому. Київська школа економіки іще в першій половині 2024 року оцінювала прямі збитки і непрямі фінансові втрати в електроенергетиці внаслідок російських атак у 56,2 млрд доларів США [9], і ця сума постійно зростає. Економічний потенціал для розвитку відновлюваних джерел енергії в Україні залишається досить значним. Великі площі неосвоєних територій, географічне та природне різноманіття створюють дуже сприятливі умови для подальшої диверсифікації структури джерел генерації енергії



Рисунок. Карта розподілу природних зон в Україні [8]

Диверсифікація в енергетичному секторі України має здійснюватися відповідно до європейських стандартів, принципів і норм, враховуючи тісний взаємозв'язок між диверсифікацією природних енергетичних ресурсів, шляхів їх постачання тощо та

рівнем енергетичної безпеки країни [10]. Найбільш перспективними для розвитку в Україні є такі види відновлюваної енергетики: сонячна енергетика, вітрова енергетика, енергія малих річок, геотермальна енергетика та енергія біомаси.

Сонячна енергетика. Україна має достатньо сприятливі умови для впровадження сонячних електростанцій. Середньорічна кількість сумарної сонячної радіації, що надходить на 1 м² поверхні в Україні, коливається від 1070 кВт-год/м² в північній частині країни до 1400 кВт-год/м² і вище на півдні України. Розподіл основних кліматичних показників такий: радіаційний режим території характеризується зміною тривалості сонячного сяйва в середньому за рік від 1690–1850 годин у західних районах Полісся та Лісостепу до 2150–2450 годин у Криму та на узбережжі Чорного і Азовського морів.

Говорячи про недоліки, варто зазначити, що використання сонячної енергії вимагає виділення великих земельних ділянок для будівництва сонячних електростанцій, а фотоелементи, з яких виготовляють сонячні панелі, містять токсичні речовини, такі як свинець, кадмій, галій тощо.

Вітроенергетика. У національному секторі ВДЕ вітроенергетика за загальною встановленою потужністю поступається лише сонячній енергетиці. Розподіл вітроенергетичного потенціалу по території є досить нерівномірним і залежить насамперед від

- розподіл швидкості та напрямку вітру біля земної поверхні;
- вертикальний профіль вітру, який залежить від типу підстильної поверхні;
- рельєф підстильної поверхні та відстань до великих водойм.

Аналіз багаторічної динаміки середньорічної швидкості вітру за останні роки показав, що середня багаторічна швидкість вітру в Україні змінюється від 2,5 м/с до 5,7 м/с на висоті флюгера (≈10 м). Найбільші швидкості вітру характерні для Приазовської височини, Причорноморської низовини, Кримських і Карпатських гір, Волинської та Донецької височин. Західні вітри переважають у західних, центральних та північних областях, а східні та північні – у східних та південних областях, включаючи тимчасово окуповані території.

Гірські райони є найскладнішими для будівництва вітрових електростанцій. Будівництво в цих районах вимагає значного збільшення витрат часу і коштів на вибір майданчиків для ВЕС, прокладання доріг і ліній електропередач, доставку будівельних



матеріалів і кранів, технічне обслуговування і т.д. Лісові масиви також непривабливі для будівництва ВЕС (ліси є природними бар'єрами для вітрових потоків. Навіть будучи значно нижче нижнього краю колеса вітрогенератора, вони збільшують турбулентність відповідного вітрового потоку, що знижує вироблення електроенергії генератором і прискорює його знос). Територія лісостепової зони, яка залишається після видалення лісових масивів і перешкод антропогенного характеру, цілком придатна для реалізації економічно ефективних інвестиційних проєктів з будівництва вітроелектростанцій. Найбільш привабливою для таких проєктів є степова зона. Сильні вітри в холодну пору року і в теплу пору року зменшують свою силу, але компенсують це зменшення додатковими місцевими вітрами – бризами. Наявність потужних морських портів та мережі автомобільних доріг у степовій зоні спрощує вирішення логістичних проблем [11].

Варто також відзначити, що вітрові електростанції створюють шум високої частоти, заважаючи близьким населеним пунктам, а генератори великих вітродвигунів обертаються зі швидкістю близькою до частоти синхронізації телебачення, тому великі вітродвигуни можуть заважати прийому передач на відстані до 1,6 кілометрів.

Гідроенергетика. Гідроенергетика має найменшу собівартість серед традиційних та більшості нетрадиційних технологій (ККД близько 70–90%) і також характеризується значним експлуатаційним ресурсом.

За результатами наукових досліджень, технічний потенціал лише малих річок України становить 1270 млн кВт-год/рік. І близько 1000 млн кВт-год/рік з них ще не освоєно. Будівництво каскадів малих ГЕС дає можливість ефективно перетворювати гідроенергетичний потенціал в електроенергію та брати участь у керованому протипаводковому захисті. Найвищі значення технічного потенціалу з точки зору гідроенергетики в нашій країні зосереджені в наступних регіонах: Закарпатська (35%), Івано-Франківська (16%), Львівська (12%), Чернівецька (6%), Кіровоградська (4%) та Тернопільська (3%). Найнижчі значення притаманні наступним областям: Одеська (0,37%), Волинська (0,27%), Херсонська (0,18%), Чернігівська (0,16%), Запорізька (0,05%) [12].

Недоліком малої гідроенергетики є затоплення територій, пересихання малих річок, а при неправильному плануванні розташування греблі або гребель можуть бути змінені екосистеми і

втрачене біорізноманіття, тому варто особливо відповідально підходити до розташування ГЕС, враховуючи всі можливі наслідки.

Геотермальна енергетика. Умовно поділяється на субгеотермальну, гідротермальну та петротермальну. На відміну від інших відновлюваних джерел енергії, темпи нарощування потужностей з виробництва геотермальної енергії в Україні значно повільніші за альтернативи, незважаючи на те, що геотермальні джерела енергогенерації мають певні переваги. Вони не залежать від дня чи сезону, а собівартість теплової та електричної геотермальної енергії є низькою завдяки високому коефіцієнту використання (0,8–0,95) та низьким експлуатаційним витратам.

Розвиток геотермальних технологій для експлуатації глибоких підземних джерел енергії був зосереджений на Кримському півострові, а також частково в Херсонській та Закарпатській областях. На сучасному етапі найбільш сприятливими умовами для освоєння гідротермальних ресурсів характеризуються Передкарпатський (Львівська, Івано-Франківська та частково Чернівецька області) та Закарпатський (Закарпатська область) прогини, Дніпровсько-Донецька западина (Чернігівська, Полтавська, Сумська, Харківська та Дніпропетровська області), Степовий Крим та узбережжя Чорного моря (Херсонська та Одеська області). Петрогеотермальні ресурси поширені по всій території України, але найменші глибини їх залягання спостерігаються на Закарпатті, у внутрішніх районах Карпат, а також у південній частині Одеської та Херсонської областей.

Недоліками освоєння геотермальних джерел енергії є високі капітальні інвестиції на ранніх етапах, такі як вартість енергетичного обладнання для перетворення геотермальних джерел енергії або вартість буріння.

Енергія біомаси. В останні роки спостерігається тенденція до зростання потенціалу твердої біомаси, зумовлена підвищенням продуктивності сільського господарства, змінами в лісовому господарстві та змінами в управлінні побутовими і промисловими відходами. Щорічний технічно досяжний енергетичний потенціал в Україні в довоєнні часи сягав 35 мільйонів тонн, а його використання дозволило б щорічно економити близько 40 мільярдів кубометрів природного газу. Найбільший потенціал твердої біомаси зосереджений у Вінницькій, Дніпропетровській, Житомирській, Київській, Одеській, Полтавській, Сумській, Харківській та Чернігівській областях і становить близько 2,0 млн тонн на рік [13].



Основними постачальниками сировини для енергетичних потреб є сільське та лісове господарство, зокрема вирощування енергетичних культур – певних видів дерев і рослин, спеціально вирощених для виробництва твердого біопалива. Значна частка твердої біомаси припадає на торф. Щорічний приріст шару торфу становить близько 1 мм, і відповідну кількість торфу можна вважати відновлювальним джерелом енергії. Три поліські області мають найбільші поклади торфу: Волинська, Рівненська та Чернігівська. На їх території відкрито і розвідано 836 родовищ (38% всіх родовищ країни), а геологічні запаси торфу становлять 1,0 млрд т.

Також варто відмітити тенденцію останніх місяців із використання інфраструктури газосховищ, що раніше використовувались для зберігання імпортованого природного газу із родовищ Російської Федерації, для накопичення обсягу біометану. В синергії із дослідженнями американського стартапу Quino Energy по перетворенню нафтових резервуарів у кластер з проточних батарей-акумуляторів, цей напрям виглядає більш ніж перспективним. Наявне обладнання, адаптоване під нові реалії, сприятиме зменшенню собівартості та сприятиме розвитку даного напрямку зеленої енергетики, що в свою чергу лише підсилить курс на диверсифікацію джерел енергогенерації.

Ефективна диверсифікація ресурсів та шляхів їх отримання в енергетичному секторі допоможе йому вийти на якісно вищий рівень функціонування і, відповідно, знизити енергетичні ризики, підвищити прибутковість тощо. Цей процес у масштабах країни має бути еволюційним (чітко синхронізованим з економічним розвитком), структурованим (крок за кроком, з аналізом бізнес-середовища, сприятливих ринкових тенденцій у світовій енергетиці, оцінкою потенціалу сектору, рівня ризиків тощо) та комплексним (поєднанням цілей і завдань, що стоять перед галуззю), а також багатоаспектним (поєднує різні напрями розвитку), цільовим (визначення цілей диверсифікації), емерджентним (оновлення енергетичної системи, набуття нових властивостей тощо), динамічним (безперервний розвиток енергетичного сектору країни), синергетичним (взаємодія зі стратегіями розвитку країни).

Для поступового впровадження диверсифікованої системи енергопостачання слід розглянути наступні кроки [14]:

- Створити правову базу для енергетичної політики, яка б приваблювала інвестиції, заохочувала підприємництво та

інновації, а також обмежувала неефективність та марнотратство.

- Укладати партнерства з приватним сектором для виявлення та розвитку альтернативних джерел енергії.
- Співпрацювати з експертами для визначення оптимального поєднання доступних внутрішніх та зовнішніх джерел енергії.
- Співпрацювати з міжнародною спільнотою для впровадження та забезпечення дотримання екологічних стандартів, пов'язаних з розвідкою та видобутком енергоресурсів.

Висновки. Диверсифікація системи енергоспоживання шляхом інвестицій в масове використання відновлюваних джерел енергії має низку незаперечних переваг, серед яких, зокрема, варто відзначити поступове досягнення незалежності від світових коливань цін на паливо, що лише сприятиме досягненню національної стратегії щодо забезпечення енергетичної безпеки. Очікується, що відновлювані джерела енергії також стануть ключовим компонентом післявоєнного відновлення країни. Однак без належної підтримки впровадження альтернативних джерел енергії на державному рівні, без ефективною політики енергетичної диверсифікації темпи нарощування потужностей у країні, незважаючи на її значний потенціал, будуть недостатніми. В сучасних умовах одним із шляхів сприяння розвитку сектору «зеленої» енергетики є розробка та впровадження відповідної моделі раціонального розподілу джерел генерації енергії з використанням новітніх інформаційних технологій [15].

1. Енергетична стратегія України до 2035 р.: безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність. URL:

<http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358>.

(дата звернення: 10.02.2025). **2.** Богуславський Є. І., Черниченко А. О. Вибір оптимального методу диверсифікації підприємства. *Ефективна економіка*.

2013. № 10. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=2424> (дата звернення: 10.02.2025). **3.** Дрималовська Х. В., Кузьмін О. Є., Передало Х. С.

Чинники впливу на диверсифікацію діяльності підприємств. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку*. 2013.

№ 769. С. 143–148. **4.** Домашенко М. Д., Школа В. Ю., Троян М. Ю., Домашенко В. С. Розвиток альтернативних (чистих) джерел енергії: досвід ЄС. *Бізнес Інформ*. 2021. № 4. С. 48–53. **5.** Завербний А. С., Шпак Ю. Н.

Проблеми гармонійного розвитку енергозабезпечення та енергоефективності економіки в умовах євроінтеграції. *ECONOMICS: time realities*. 2019. № 4(44). С. 40–48. **6.** Олексюк В. М. Енергетична



диверсифікація як фактор економічного зростання. *Механізм регулювання економіки*. 2013. № 4. С. 174–182. **7.** Стан вітроенергетичного сектору у Європі за I півріччя 2024 року. URL: <https://100re.org.ua/stand-vitroenergetychnogo-sektoru-u-eyevropi-za-i-pivrichchya-2024-roku/> (дата звернення: 10.02.2025). **8.** Кудря С. О. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України / за заг. ред. С. О. Кудрі. Київ : Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2020. 82 с. **9.** Збитки та втрати енергетичного сектору України внаслідок повномасштабного вторгнення Росії перевищили \$56 млрд – оцінка KSE Institute станом на травень 2024 року. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/zbitki-ta-vtrati-energetichnogo-sektoru-ukrayini-vnaslidok-povnomasshtabnogo-vtorgnennya-rosiyi-perevishhili-56-mlrd-otsinka-kse-institute-standom-na-traven-2024-roku.> (дата звернення: 10.02.2025). **10.** Sotnyk I. M., Kulyk L. A. Energy efficiency in Ukraine: new challenges and major barriers to its implementation. *International Journal of New Economics and Social Sciences*. 2016. № 2(4). P. 162–173. **11.** Кудря С. О. Відновлювані джерела енергії / за заг. ред. С. О. Кудрі. Київ : Інститут відновлюваної енергетики НАНУ. 2020. 392 с. **12.** Омельченко В. Сектор відновлюваної енергетики України до, під час та після війни. Київ : Разумков центр, 2022. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/sector-vidnovlyuvanoyi-energetyky-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-viynu> (дата звернення: 10.02.2025). **13.** Плоский В. О., Забарилло П. О. Поточний стан потенціалу альтернативної енергетики України. *Green Construction* : матеріали III Міжнародної науково практичної конференції. 2024. С. 118–122. **14.** Микитин О. З. Стратегічні проблеми диверсифікування в енергетичному секторі економіки України та перспективи їх вирішення в умовах євроінтегрування. *Економіка та суспільство*. 2021. № 32. **15.** Zabarylo P. O., Zabarylo O. V., Korotkykh J. A. Application of neural networks for the optimization in using of alternative energy sources processes. *Proceedings of XIX international conference on modern achievements of science and education*. 2024. P. 72–75.

REFERENCES:

1. Enerhetychna stratehiia Ukrainy do 2035 r.: bezpeka, enerhoefektyvnist, konkurentospromozhnist. URL: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358>. (дата звернення: 10.02.2025). **2.** Bohuslavskiy Ye. I., Chernychenko A. O. Vybir optymalnogo metodu dyversyfikatsii pidpriumstva. *Efektivna ekonomika*. 2013. № 10. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2424> (дата звернення: 10.02.2025). **3.** Drymalovska Kh. V., Kuzmin O. Ye., Peredalo Kh. S. Chynnyky vplyvu na dyversyfikatsiiu diialnosti pidpriumstv. *Visnyk Natsionalnogo universytetu «Lvivska politekhniky»*. *Menedzhment ta pidpriumnytstvo v Ukraini: etapy stanovlennia i problemy rozvytku*. 2013. № 769. С. 143–148. **4.** Domashenko M. D., Shkola V. Yu., Troian M. Yu., Domashenko V. S.

Rozvytok alternatyvnykh (chystykh) dzherel enerhii: dosvid YeS. *Biznes Inform.* 2021. № 4. С. 48–53. **5.** Zaverbnyi A. S., Shpak Yu. N. Problemy harmoniinoho rozvytku enerhozabezpechennia ta enerhoefektyvnosti ekonomiky v umovakh yevrointehratsii. *ECONOMICS: time realities.* 2019. № 4(44). S. 40–48. **6.** Oleksiuk V. M. Enerhetychna dyversyfikatsiia yak faktor ekonomichnoho zrostannia. *Mekhanizm rehuliuвання ekonomiky.* 2013. № 4. S. 174–182. **7.** Stan vitroenerhetychnoho sektoru u Yevropi za I pivrichchia 2024 roku. URL: <https://100re.org.ua/stan-vitroenergetychnogo-sektoru-u-yevropi-za-i-pivrichchya-2024-roku/> (data zvernennia: 10.02.2025). **8.** Kudria S. O. Atlas enerhetychnoho potentsialu vidnovliuvanykh dzherel enerhii Ukrainy / za zah. red. S. O. Kudri. Kyiv : Instytut vidnovliuvanoi enerhetyky NAN Ukrainy, 2020. 82 с. **9.** Zbytky ta vtraty enerhetychnoho sektoru Ukrainy vnaslidok povnomasshtabnoho vtorhnennia Rosii perevyschlyly \$56 mlrd – otsinka KSE Institute stanom na traven 2024 roku. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/zbitki-ta-vtrati-energetychnogo-sektoru-ukrayini-vnaslidok-povnomasshtabnogo-vtorgnennya-rosiyi-perevishhili-56-mlrd-otsinka-kse-institute-stanom-na-traven-2024-roku.> (data zvernennia: 10.02.2025). **10.** Sotnyk I. M., Kulyk L. A. Energy efficiency in Ukraine: new challenges and major barriers to its implementation. *International Journal of New Economics and Social Sciences.* 2016. № 2(4). P. 162–173. **11.** Kudria S. O. Vidnovliuvani dzherela enerhii / za zah. red. S. O. Kudri. Kyiv : Instytut vidnovliuvanoi enerhetyky NANU. 2020. 392 s. **12.** Omelchenko V. Sektor vidnovliuvanoi enerhetyky Ukrainy do, pid chas ta pislia viiny. Kyiv : Razumkov tsentr, 2022. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/sektor-vidnovlyuvanoyi-energetyky-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-viyny> (data zvernennia: 10.02.2025). **13.** Ploskyi V. O., Zabarylo P. O. Potochnyi stan potentsialu alternatyvnoi enerhetyky Ukrainy. *Green Construction* : materialy III Mizhnarodnoi naukovo praktychnoi konferentsii. 2024. S. 118–122. **14.** Mykytyn O. Z. Stratehichni problemy dyversyfikuvannia v enerhetychnomu sektori ekonomiky Ukrainy ta perspektyvy yikh vyrishennia v umovakh yevrointehruvannia. *Ekonomika ta suspilstvo.* 2021. № 32. **15.** Zabarylo P. O., Zabarylo O. V., Korotkykh J. A. Application of neural networks for the optimization in using of alternative energy sources processes. *Proceedings of XIX international conference on modern achievements of science and education.* 2024. P. 72–75.



Zabarylo O. V., Candidate of Physical and Mathematical Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Korotkykh Yu. A., Senior Lecturer, Zabarylo P. O., Post-graduate Student (Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv)

UKRAINE'S POTENTIAL IN THE CONTEXT OF ENERGY SUPPLY DIVERSIFICATION AS A COMPONENT OF ENERGY SECURITY

The article voices the importance of the energy sector for the development of the country and indicates the need to strengthen measures aimed at strengthening energy independence. The importance of a reliable energy security system is substantiated and measures for its phased implementation are listed. The diversification of energy sources is defined as one of the tools that contributes to the development of the energy sector. The main aspects of the advantages of using a diversified energy supply system are noted. Specific examples of the implementation of the above-mentioned energy diversification and energy efficiency policies in developed countries of the European Union are given, as well as strategies that are implemented within the framework of the implementation of integrated energy consumption structures as the main guideline for the deployment of similar initiatives in Ukraine. In particular, an analysis of achievements in this direction as of 2024 was conducted and the main prospects for the future were voiced. The critical need to reorient the domestic system of using energy generation sources to one that is based on alternative energy at its core, against the background of the negative consequences of hostilities on the territory of Ukraine in recent years, in particular in terms of economic losses, was identified. The main stages of implementation on the territory of Ukraine. A detailed description of the untapped potential of Ukraine in the context of the most promising sources of renewable energy – solar, wind, hydropower, geothermal, biomass energy – and the possibilities of their development in different regions of the country, taking into account their geographical, climatic and territorial features against the background of the gradual reorientation of the energy sector to a more diversified structure and the rejection of imported fossil fuels is given. Prospects for further research are voiced, including in the context of the issues of post-war economic and industrial recovery, increasing environmental cleanliness and energy

efficiency, energy security and the possible involvement of the latest information technologies to optimize the process of managing energy generation sources.

***Keywords:* alternative energy; energy efficiency; diversification; energy security; energy resources.**