

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ НАЗЕМНИХ СПОРУД І АЕРОДРОМІВ
Кафедра аерокосмічної геодезії та землеустрою

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

_____ Юрій ВЕЛИКОДСЬКИЙ

« ____ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «БАКАЛАВР»

Тема: «Використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій»

Виконавець: Обложок Вікторія Валеріївна, студентка групи ЗК-410

Керівник: Белоусова Наталія Володимирівна, д.е.н., професор _____

Нормоконтролер: Іщенко Наталія Федорівна, PhD, доцент _____

Київ 2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет наземних споруд і аеродромів

Кафедра аерокосмічної геодезії та землеустрою

Спеціальність 193 «Геодезія та землеустрій»

Освітньо-кваліфікаційна програма «Землеустрій та кадастр»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Юрій ВЕЛИКОДСЬКИЙ

«__» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи

Обложок Вікторії Валеріївни

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій», затверджена наказом ректора від 22.04.2024 року №601/ст.
2. Термін виконання роботи: з 20 травня 2024 р. по 16 червня 2024 р.
3. Вихідні дані до роботи: законодавча та нормативно-правова база, інтернет сайти та електронні ресурси, публікації та наукові статті за тематикою роботи.
4. Зміст пояснювальної записки: Теоретичні основи для використання альтернативних джерел енергії для потреб сільського землекористування в Україні. Аналіз реалізації програм із запровадження альтернативних джерел енергії в Україні. Перспективність розвитку альтернативних джерел енергії.
5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу: 14 рисунків, 4 таблиці

6. Календарний план-графік

№ пор.	Завдання (короткий зміст завдання)	Термін виконання (число, місяць, рік)	Відмітка про виконання
1.	Визначити тему роботи	20.05.2024 р.	
2.	Сформулювати зміст роботи	21.05.2024- 28.5.2024 р.	
3.	Опрацювати літературні джерела за тематикою роботи	25.05.2024- 28.05.2024 р.	
4.	Робота над першим розділом роботи	28.05.2024- 01.06.2024 р.	
5.	Робота з тематикою другого розділу роботи	02.06.2024- 04.06.2024 р.	
6.	Робота над третім розділом роботи	05.06.2024- 07.06.2024 р.	
7	Формування висновків. Підготовка роботи до захисту	08.06.2024 – 10.06.2024 р.	

Дата видачі завдання: «20» травня 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Белоусова Н.В.

Завдання прийняла до виконання _____ Обложок В.В.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему: «Використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій» має: 81 сторінок, 4 таблиці, 14 рисунків, 80 найменувань використаних джерел.

Об'єктом дипломної роботи є особливості використання альтернативних джерел енергії на землях сільськогосподарських територій.

Метою дипломної роботи є оцінка рівня використання альтернативних джерел енергії в межах сільських територій і вплив їх на розвиток населених пунктів.

Методи дослідження. Теоретичною й методологічною основою дослідження є фундаментальні закони України, постанови Кабінету Міністрів та інші нормативно-правові акти у галузі земельного права, методичні та теоретичні розробки сучасних досліджень, які висвітлені у працях вітчизняних науковців, інша спеціальна література. В роботі використані наступні методи: аналітичний і оціночний методи, статистичний і метод порівняння та табличний метод.

АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ, ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ, СІЛЬСЬКІ ТЕРИТОРІЇ, МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД, СПІВРОБІТНИЦТВО УКРАЇНИ.

ЗМІСТ:

ВСТУП	7
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....	10
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ПОТРЕБ СІЛЬСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.....	11
1.1. Теоретична складова понять «альтернативні джерела енергії» в землепорядних відносинах.....	11
1.2. Нормативно-правове регулювання використання альтернативних джерел енергії в Україні для потреб землекористування	13
1.4. Міжнародний досвід використання альтернативних джерел енергії для потреб землекористування в межах сільських територій.....	24
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМ ІЗ ЗАПРОВАДЖЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ	30
2.1. Розробка та вдосконалення енергетичних систем з урахуванням наявного потенціалу альтернативних джерел енергії	30
2.2. Територіально-просторовий та природно-ресурсний аналіз роботи ВЕС в Україні	40
2.3. Аналіз реалізації програм із встановлення сонячних батарей.....	47
2.4. Планувально-організаційні заходи з перспективного впровадження альтернативних джерел енергії в Україні.....	52
РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ.....	56
3.1. Перспективи розвитку ринку альтернативної енергетики в Україні з урахуванням європейського досвіду.....	56

3.2. Проблеми реалізації проектів із застосуванням альтернативних джерел енергії в Україні	60
3.3. Актуальні питання співробітництва України та Європейського Союзу у галузі альтернативної енергетики	66
ВИСНОВОК.....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	72

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Переважна частина площі України зайнята сільськими територіями. Їх природно-ресурсний, територіально-просторовий та кліматичний потенціал є сприятливим для проживання та організації сільськогосподарської діяльності. Це формує потребу у пошуку перспективних напрямків забезпечення сталого розвитку сільських територій. Одним з них є альтернативна енергетика. Вона є доступною, безкоштовною та невичерпною. Можливості її широкого застосування в різних сферах лише підкреслюють важливість та необхідність впровадження відновлювальних джерел на сільській території для будь-яких цілей.

Дослідження перспективності використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій є особливо актуальним питанням в контексті післявоєнного відновлення та розвитку енергетичної системи України. Оскільки велика кількість об'єктів традиційної енергетики знищені та пошкоджені внаслідок військових дій або окупації територій, буде доцільним будівництво та функціонування об'єктів на базі відновлюваних джерел енергії.

Найбільш популярними нетрадиційними джерелами енергії є вітрова, сонячна, геотермальна енергія, гідроенергетика та енергія біомаси. Правильне розміщення цих видів енергетики по різних регіонах України, перш за все у сільській місцевості, дозволить збільшити відсоток генерації «зеленої» енергії в загальному енергетичному балансі країни. Це допоможе наблизити Україну до енергетичної незалежності та покращити екологічну ситуацію за рахунок зменшення шкідливих викидів.

Мета роботи. Метою дипломної роботи є оцінка рівня використання альтернативних джерел енергії в межах сільських територій і вплив їх на розвиток населених пунктів.

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні **завдання:**

- узагальнити теоретичні основи та поняттєво-термінологічний апарат щодо визначення «альтернативні джерела енергії» на базі нормативно-правових документів;
- визначити фактори впливу на застосування альтернативних джерел енергії України із застосуванням міжнародного досвіду;
- проаналізувати можливості застосування загальнодержавних програм із застосуванням альтернативних джерел енергії на прикладі ВЕС;
- надати територіально-просторовий та природно-ресурсний аналіз роботи ВЕС в Україні;
- розглянути планувально-організаційні заходи з перспективного впровадження альтернативних джерел енергії в Україні;
- визначити проблеми та запропонувати шляхи співробітництва України та Європейського Союзу у галузі альтернативної енергетики.

Об'єктом дипломної роботи є особливості використання альтернативних джерел енергії на землях сільськогосподарських територій.

Предметом дослідження виступають альтернативні джерела енергії в умовах розвитку сільськогосподарських територій.

Методи дослідження. Теоретичною й методологічною основою дослідження є закони України, постанови Кабінету Міністрів та інші нормативно-правові акти у галузі земельного права. Були використані методи узагальнення, аналітичний та порівняльний методи. В ході роботи опрацьовувались методичні та теоретичні розробки сучасних досліджень, які висвітлені у працях українських науковців, інша спеціальна література.

Практичне значення отриманих результатів. Дані, отримані в ході кваліфікаційної роботи можуть бути, можуть бути використані при ухваленні рішень стосовно державної або регіональної політики по впровадженню відновлювальних джерел енергії на території сільської місцевості. Рекомендації, надані в ході роботи, допоможуть місцевим органам влади розроблювати успішні програми по залученню альтернативної енергетики у

повсякденному житті, зокрема на землях приватної форми власності для особистого користування в господарських потребах.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

1. ВДЕ – відновлювальні джерела енергії
2. ВЕС – вітрова електростанція
3. СЕС – сонячна електростанція
4. ГЕС – гідроелектростанція
5. ГАЕС – гідроакумлювальна електростанція
6. БіоЕС – біогазова електростанція
7. АЕС – атомна електростанція
8. ТЕС – теплова електростанція
9. ТЕЦ – теплоелектроцентраль
10. ЄС – Європейський Союз
11. ЛЕП – лінія електропередачі

РОЗДІЛ 1. РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ПОТРЕБ СІЛЬСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ

1.1. Теоретична складова понять «альтернативні джерела енергії» в землевпорядних відносинах

Відомо, що однією з глобальних проблем сучасного суспільства стало виснаження традиційних енергетичних запасів Землі, внаслідок чого відбувається процес зміни клімату та збільшення парникового ефекту на планеті. Саме тому оптимальним рішенням став перехід людства до альтернативних (відновлювальних) джерел енергії.

Альтернативні джерела енергії являють собою невичерпні та відновлювальні джерела енергії, що не припиняють свого існування. До них відносяться сонячна, вітрова, геотермальна, хвильова енергетика, гідроенергетика, енергія біомаси, органічні відходи газу, очищений біогаз, вторинні енергетичні ресурси та інше [1].

Значними перевагами відновлювальних джерел є їх доступність, відновлюваність, екологічна безпечність, широкий діапазон використання, нульова вартість та низька собівартість. У перспективі використання альтернативних джерел енергії на землях приватної форми власності основними аргументами є їх безпека та екологічна чистота.

Згідно з резолюцією №33/148 Генеральної Асамблеї ООН, що була прийнята в 1978 році, до відновлювальних джерел енергії відносяться такі форми енергії: сонячна, геотермальна, вітрова, енергія морських хвиль, припливів океану, енергія біомаси деревини, деревного вугілля, торфу, сланців, бітумінозних пісковиків, гідроенергія [34].

З прийняттям Закону України «Про енергозбереження» від 01.07.1994 року в українському законодавстві вперше було визначено терміну

«нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії». «Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії – джерела, що постійно існують або періодично з’являються в навколишньому природному середовищі у вигляді потоків енергії Сонця, вітру, тепла Землі, енергії морів, океанів, річок, біомаси» [47].

З прийняттям Закону України «Про альтернативні джерела енергії» від 20.02.2003 року було надано більш широке визначення альтернативним джерелам енергії. «Альтернативні джерела енергії – відновлювальні джерела енергії, до яких належать енергія сонячна, вітрова, геотермальна, гідротермальна, аеротермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів, та вторинні енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксівний газ, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів» [40].

Міжнародне агентство з відновлювальних джерел енергії (IRENA) дає наступне визначення поняттю відновлювальної енергії: «відновлювальна енергія передбачає всі форми енергії, що постійно виробляються усіма відновлювальними джерелами та включає: біоенергію, геотермальну енергію, гідроенергію, енергію океану, у тому числі енергію припливів та відпливів, хвильову та теплову енергію океану, сонячну енергію, енергію вітру [59]. Це визначення прописане в статуті агентства.

Український експерт з енергетики Прокіп Андріан Володимирович у своїй монографії дає наступне визначення терміну відновлювальних енергоресурсів: «Відновлювальні енергоресурси – це ресурси, які постійно утворюються природним чи антропогенним шляхом [54].

Цікаве формулювання надали у своїй праці професор Г.М. Калетнік і аспірант М.В. Пиндик. Вони вважали, що між поняттями «альтернативні», «нетрадиційні» та «відновлювальні» джерела енергії є різниця. «Відновлювальні» включають енергетичні джерела, які утворені природним шляхом. «Нетрадиційні» розглядаються з точки зору масштабу та рівня освоєння людиною. Термін «альтернативні» об’єднує ті види джерел, що є

замінниками традиційних джерел. До них можна віднести сонячну, вітрову, геотермальну енергію [23].

Отже, проаналізувавши теоретичне поняття відновлювальних джерел енергії ми можемо виділити, що практично у всіх тлумаченнях виділено спільні характеристики, такі як невичерпність, відновлюваність та доступність. Вони мають широкий діапазон використання у різних сферах. Найголовніше, що вони є практично повністю безпечні для навколишнього середовища. Також черговою їх перевагою є те, що вони безкоштовні. На сьогоднішній день не існує єдиного узгодженого визначення поняття відновлюваних джерел енергії. Практично усі опрацьовані джерела відносять до альтернативних джерел такі види енергії: вітрова, сонячна, геотермальна, гідроенергія, енергія припливів та відпливів, енергія морських хвиль, енергія біомаси.

1.2. Нормативно-правове регулювання використання альтернативних джерел енергії в Україні для потреб землекористування

Поняття «альтернативні джерела енергії», «нетрадиційні джерела енергії», «відновлювальні джерела енергії», «зелена енергія» та інші похідні від них в законодавстві України з'явилися ще у 1994 році в Законі України «Про енергозбереження» [47]. Це заклало початок використання термінів відновлювальних джерел енергії у нормативно-правових актах та законах України. З прийняттям цього закону були окреслені основні принципи функціонування об'єктів нетрадиційної енергетики. Було визначено зони відповідальності за гарантії, виплати та структуру формування «зеленого» тарифу та роботи, що пов'язані з розвитком, впровадженням і використанням альтернативної енергетики [47].

В контексті енергетичної сфери та охорони довкілля на національному рівні було створено цілу низку нормативно-правових актів. Вони прямо чи частково регулюють відносини у сфері застосування «зеленої» енергетики.

14.01.2000 року було прийнято Закон України «Про альтернативні види палива» [39]. В законі визначено організаційні та правові засади виробництва та споживання відновлювальних джерел енергії. Закон регулює виробництво, транспортування, зберігання та використання нетрадиційних видів палива з метою зменшення рівня залежності від традиційних джерел та сприяння сталому розвитку. Загалом закон спрямований на розвиток ринку нетрадиційних видів палива, охорони навколишнього середовища шляхом зменшення обсягів викидів шкідливих речовин і стимулювання інновацій у енергетичній сфері.

16.10.1997 року був прийнятий Закон України «Про електроенергетику» [45]. В контексті використання альтернативних джерел енергії цей закон визначив, що власники приватних господарювань (земельних ділянок приватної форми власності) мають право генерувати енергію з альтернативних джерел та споживати її як об'єкт приватної власності [45]. Наразі закон втратив свою чинність на підставі Закону України «Про ринок електричної енергії».

Законом України «Про альтернативні джерела енергії» від 20.02.2003 року було визначено основні засади державної політики у сфері нетрадиційних джерел енергії, були чітко окреслені особливості та порядок використання «зеленої» енергії. Були закріплені обов'язки для фізичних та юридичних осіб усіх форм власності, що зайняті в експлуатації альтернативних джерел енергії. Також було відзначено державне управління та регулювання у галузі відновлювальних джерел енергії [40].

Мета закону – стимулювання розвитку використання нетрадиційних джерел енергії, зменшення залежності від традиційних джерел енергії та сприяння збереження навколишнього природного середовища та екосистем за рахунок зменшення забруднення внаслідок викидів парникових газів та інших шкідливих речовин. Цим законом було встановлено правову базу для підвищення рівня використання нетрадиційних джерел енергії в Україні та визначено механізми підтримки й залучення для розвитку цього напрямку у загальній структурі енергетичної системи країни [40].

Наступним кроком до розвитку відновлювальної енергетики стало прийняття Закону України «Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу» від 05.04.2005 року. У контексті альтернативних джерел енергії прийнятий закон сприяє розвитку сталих джерел енергії шляхом об'єднання виробництва тепла та електричної енергії з використанням нетрадиційних джерел (біомаса, гідроенергетика, сонячна енергетика тощо). Застосування когенерації у поєднанні з відновлювальними джерелами енергії дозволить зменшити рівень залежності від традиційних видів палива, сприяти збереженню довкілля та забезпечити стабільне енергопостачання [50].

Прийняття Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо стимулювання заходів з енергозбереження» від 16.03.2007 року [44] та Закону України «Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення «зеленого» тарифу» від 25.09.2008 року стало черговим поштовхом для розвитку сонячної та вітрової енергетики [42].

Законом України «Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення «зеленого» тарифу» було введено пільгові тарифи на електричну енергію, що генерована завдяки використанню альтернативних джерел енергії, включаючи вітрову енергію. Це послужило поштовхом до масового будівництва вітрових електростанцій [42].

Згідно з розпорядженням «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року» від 24.07.2013 року було визначено важливість розвитку та використання економічно прибуткових і перспективних нетрадиційних джерел енергії. На сьогодні це розпорядження втратило свою чинність [20].

04.06.2015 року був прийнятий Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо забезпечення конкурентних умов виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії». В законі було чітко зазначено права побутових користувачів стосовно встановлення устаткування, що працює завдяки нетрадиційним джерелам енергії. Також було зазначено гранично

допустимий обсяг генерованої енергії, що складав 30кВт для сонячної та вітрової енергії [43].

Зміни в даному законі також стосувались тарифів на так звану «зелену» енергію. Поняття «зелений» тариф являє собою спеціальний тариф, за яким здійснюється закупівля електричної енергії, генерованої за допомогою відновлювальних джерел енергії. Були запроваджені коефіцієнти тарифів на альтернативну енергію, що була генерована завдяки сонячним панелям, що встановлені як на комерційних спорудах, так і на дахах або фасадах житлового будинку, як правило, з південної його сторони або вітровим електроустановкам [43].

Закон України «Про ринок електричної енергії» від 13.04.2017 в контексті альтернативних джерел енергії визначає регулювання виробництва, постачання, споживання та транспортування електроенергії, включаючи енергію, генеровану нетрадиційними джерелами. В законі було окреслено порядок регулювання питань заохочення до виробництва енергії використовуючи відновлювальні джерела. Були встановлені механізми підтримки та збільшення генерацій та використання «зеленої» енергії на ринку електроенергії України [51].

Закон описує порядок регулювання умов приєднання до мереж електропостачання об'єктів, які генерують електричну енергію з нетрадиційних джерел. Були встановлені стандарти якості «зеленої» енергії. Одним із завдань закону було забезпечення прозорості та конкурентоспроможності на вітчизняному ринку електричної енергії для всіх учасників, враховуючи виробників з відновлювальних джерел [51].

Важливим нормативно-правовим актом стала прийнята 19.08.2017 року Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». Стратегія визначала перспективність збільшення обсягів виробництва електроенергії, виробленої за допомогою альтернативних джерел. На сьогодні стратегія втратила свою чинність відповідно до Розпорядження Кабінету Міністрів України від

21.04.2023 року «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року» [21].

Нова енергетична стратегія прагне створити умови для сталого розвитку національної економіки завдяки забезпеченню доступу до стійких, надійних і сучасних джерел енергії [21].

Прийняття у 2021 році, а саме 21.10, Закону України «Про енергетичну ефективність» стало важливим для розвитку відновлювальної енергетики. Він визначає загальні принципи та механізми стимулювання енергоефективності використання відновлювальних джерел енергії. Закон спрямований на зменшення споживання енергії та збільшення обсягів використання альтернативних джерел енергії в Україні [46].

Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо відновлення та «зеленої» трансформації енергетичної системи України» від 27.07.2023 року здійснив трансформацію галузі ВДЕ, став черговим кроком для розвитку галузі альтернативних джерел енергії в Україні. Метою прийняття закону є збільшення частки нетрадиційних джерел енергії у загальному енергетичному балансі країни, підвищення прозорості та обліку виробництва електроенергії, виробленої на основі нетрадиційних джерел, збільшення кількості учасників ринку альтернативних джерел енергії та покращення конкурентної спроможності українських виробників нетрадиційних джерел енергії [41].

Закон передбачає впровадження гарантій походження електроенергії, виробленої з використанням альтернативних джерел. Це допоможе збільшити рівень довіри споживачів до такої енергії, оскільки є можливість отримати інформацію про її походження та екологічну цінність. Законом було частково внесено зміни до алгоритму проведення аукціонів для будівництва генерації з нетрадиційних джерел енергії. Запропоновано механізм самостійного виробництва, що дає можливість споживачам встановити генерацію для господарських потреб, а залишок енергії продавати постачальнику. Закон заохочує споживачів стати учасниками ринку електроенергії, виробленої з

альтернативних джерел та стимулює інвестувати у будівництво генерації з ВДЕ [41].

Всі перелічені вище нормативно-правові акти складають правове регулювання діяльності в сфері альтернативних джерел енергії, вони визначають пріоритетність розвитку цієї галузі на національному рівні. Проаналізувавши їх, ми можемо зробити висновок, що внесення змін до законодавства України стимулює як побутових споживачів (фізичних осіб), так і власників об'єктів електроенергетики (юридичних осіб) до збільшення використання енергії з відновлювальних джерел. Держава прагне збільшити обсяги генерації та користування «зеленою» енергією, яка є екологічно чистою і безпечною для навколишнього середовища.

Проте, варто зазначити, що слід переглянути та за потреби внести зміни до чинного законодавства, яке регулює застосування відновлювальних джерел енергії в Україні враховуючи реалії сьогодення, а саме запровадження військового стану. Більшість нормативно-правових актів були прийняті до повномасштабного вторгнення Росії в Україну, тому потребують деяких змін. До них можна віднести стимулювання енергоефективності в умовах військового стану, освітлення перспектив відновлення енергетичного сектору України після закінчення війни з урахуванням наявного потенціалу альтернативних джерел енергії, впровадження державної підтримки населення та підприємств, що генерують електроенергію застосовуючи нетрадиційні джерела енергії.

1.3. Фактори впливу на застосування альтернативних джерел енергії

Однією з актуальних проблем сучасного суспільства є збереження енергетичних ресурсів, пошук і використання альтернативних джерел енергії та забезпечення населення енергією для задоволення потреб життя. З кожним роком запаси викопного палива поступово зменшуються, а їх видобуток стає

дедалі складнішим, що в свою чергу призводить до збільшення вартості імпорту сировини і, відповідно, зростання цін за послуги з енергопостачання.

Проблема є особливо актуальною для України, оскільки вона має енергоємне виробництво, що потребує значних витрат природних енергетичних ресурсів. Однак за останні роки відбулись певні зміни.

Перш за все, обсяг викопних традиційних паливних корисних копалин суттєво скоротився через військовий конфлікт на території Луганської та Донецької областей, де видобувалась більша частина вугілля, що використовується для забезпечення енергетичних потреб України. Суттєвий вплив на функціонування енергетичного сектору України спричиняють наслідки повномасштабного вторгнення Росії в Україну в 2022 році.

По-друге, до законодавства були внесені зміни, які зазначають, що Україна тримає курс на європейську інтеграцію. Це значить, що розвиток «зеленої» енергетики є одним з пріоритетних напрямків державної політики України в енергетичному сегменті.

По-третє, Україна приєдналася до реалізації глобальної доктрини сталого розвитку. Мова йде не тільки і не стільки про зміну енергозабезпечення промислового виробництва альтернативними видами енергії та палива, а насамперед про збереження природних ресурсів та здоров'я людей [20].

Виникає необхідність внесення значних змін в структуру енергетичного ринку України, оскільки рівень споживання нафти перевищує допустимі межі, що призводить до забруднення навколишнього природного середовища, виникнення парникового ефекту і, в свою чергу, погіршення якості стану повітря.

Внаслідок виснаження паливних ресурсів, застарілих технологій та оснащення для видобутку корисних копалин, ефективність функціонування та використання традиційних джерел енергії поступово знижується. Варто зауважити, що Україна є залежною від імпорту енергоносіїв для підтримки функціонування традиційної енергетичної системи. Враховуючи політичну ситуацію між Україною та Російською Федерацією, яка була провідним

імпортером на ринку енергетики України, подальша співпраця держав неможлива. Постає питання забезпечення населення енергією, оскільки Україна є однією з найбільших споживачів енергії у світі. Впровадження та використання відновлювальних джерел енергії може вирішити питання забезпечення енергетичних потреб в країні та підвищити доступність енергії. Відновлювальні джерела енергії забезпечують міцну енергетичну безпеку, відкриваючи нові можливості для внутрішнього виробництва енергії, тим самим зменшуючи залежність від постачання енергії з іноземних джерел [35].

Питання застосування альтернативних джерел енергії в Україні стало особливо актуальним у часи військового стану. Внаслідок окупації територій, обстрілів і руйнувань об'єктів енергетичної інфраструктури, традиційна енергосистема втратила значну частину генерованої енергії. Вторгнення Росії має далекосяжні наслідки для глобальної енергетичної системи країни. В Україні поступово розгортається енергетична криза, оскільки Росія завдає прямі удари по енергетичним об'єктам. На сьогодні доступна енергетична потужність у 3,5 рази менша порівняно з довоєнним часом [35].

Якщо брати до уваги післявоєнний час, ми можемо спрогнозувати, що за рахунок повернення в Україну тисяч громадян після закінчення військового стану, такого обсягу вироблення електроенергії буде недостатньо для забезпечення потреб населення. Для відновлення енергетичного сектору до довоєнних обсягів знадобиться тривалий час, протягом якого буде зберігатись дефіцит електроенергії [35].

Як аграрна країна, що займає вигідне географічне положення, Україна має великий потенціал для розширення виробництва енергії з відновлювальних джерел. Розвиток та експлуатація альтернативних джерел енергії допоможе частково заповнити дефіцит виробленої енергетичної потужності [19].

Також слід зазначити, що галузь відновлювальної енергетики є доволі широкою та розгалуженою. Вона містить у собі багато різноманітних видів енергії. З цієї причини система альтернативної енергетики є більш стійкою до

ракетних атак з боку Російської Федерації. Зруйнувати або привести до робочої непридатності таку систему буде складно [35].

Найвагомішим фактором застосування нетрадиційних джерел енергії як в межах України, так і за кордоном є їх безпечність для навколишнього природного середовища. Прагнення зменшити вплив на навколишнє середовище стало головним приводом для переходу від викопного палива до альтернативних джерел енергії. Негативним наслідком роботи традиційних джерел енергії є глобальне потепління. Воно призводить до танення льодовиків, а це, в свою чергу, становить загрозу для підтоплення та затоплення прибережних територій, освоєних людством. Також глобальне потепління прямо впливає на зміну клімату на всій планеті, внаслідок чого можуть страждати люди, екосистеми та біосфера [24].

Під час функціонування традиційні джерела енергії забруднюють атмосферу, воду та ландшафти викидами шкідливих речовин, відбувається накопичення тепла в атмосфері внаслідок чого утворюється парниковий ефект. Надмірна кількість відходів, які забруднюють довкілля також є одним з негативних наслідків роботи традиційних джерел енергії. Виробництво електроенергії традиційними джерелами створює навантаження на земельні та водні ресурси [78].

Натомість альтернативні джерела енергії є більш екологічними. Метою переходу на відновлювальні джерела енергії є зменшення кількості викидів вуглекислого газу, метану та діоксиду азоту. За рахунок використання «зеленої» енергії відбудеться зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферу. Це допоможе зменшити ризики для здоров'я населення та збереження навколишнього природного середовища. Сонячна та гідроенергетика чинять на природу значно менший вплив порівняно з видобутком нафти, вугілля або інших викопних видів палива [78].

Застосування альтернативних джерел енергії на землях приватної форми власності є обґрунтованим рішенням з точки зору енергетичної безпеки громадян. На сьогодні населення змушене купувати електроенергію у

зовнішніх виробників енергії та бути залежними від цін постачальника. У багатьох країнах світу постачання енергії має централізовану неефективну та негнучку систему. У багатьох державах, які розвиваються велика частка населення не має достатнього обсягу покриття електричною мережею. В деякого покриття взагалі відсутнє [78].

Перехід власного господарства на відновлювальні джерела енергії може забезпечити контроль за споживанням енергії та зменшення дефіциту енергетичної безпеки. Рішення використання відновлювальної автономної або міні-мережі підходить для розв'язання питання сталої енергетики у населення. «Зелена» енергетика допоможе гарантувати безпеку постачання та енергетичну незалежність практично в усіх країнах світу. Використання альтернативних джерел енергії фізичними особами захистить людей від загрози припинення або призупинення енергетичного постачання та від нестабільності цін внаслідок можливих небезпек на міжнародних ринках енергетики [78].

Факторами застосування відновлювальних джерел енергії на землях сільської місцевості та ділянках приватної форми власності є можливість їх ефективного використання та збільшення продуктивності господарства. Розглянемо користь використання енергії з альтернативних джерел у сільському господарстві.

1. Геотермальна енергетика

Опалення теплиць є найпоширенішим застосуванням геотермальної енергії в сільському господарстві. Використання такого виду опалення для теплиць допоможе зменшити експлуатаційні витрати господарів. Також геотермальні рідини застосовують у землеробстві на відкритому ґрунті для зрошення або обігріву ґрунтового покриву [16].

2. Гідроенергетика

Перевагами гідроенергетики в контексті землекористування у межах сільських територій є захист за допомогою водосховищ від повеней, затримуючи надлишок води. Це допомагає уникнути підтоплення або затоплення земель, що надалі може впливати на якість земель та рівень

урожайності. Гідроенергія може бути використана для перекачування води для зрошення, забезпечуючи надійне джерело води для сільськогосподарських культур [24].

3. Сонячна енергія

Сонячна енергія має широкий діапазон використання у сільському господарстві. Генерована енергія може бути застосована для живлення господарських споруд і будівель сільськогосподарського призначення (будинки, сарай, млин, склад, сушарні, теплиці, хлів) [14].

Сонячні панелі також використовують для живлення зрошувальних насосів і систем крапельного зрошення. Це допоможе зменшити витрати коштів, води та збільшити врожайність. Сонячна енергія використовується для живлення теплиць, систем керування та контролю температури. Контролюючи температуру в теплиці та вологість ґрунту можна забезпечити вирощування врожаю протягом року [14].

Сонячна енергія може бути використана для живлення електромобілів та електричної сільськогосподарської техніки. Таким чином зменшуються витрати на паливо та викиди шкідливих речовин і газів в повітря [58].

В тваринництві сонячні батареї використовуються для забезпечення електричної енергією опалення, освітлення та перекачки води в притулках і сараях для тварин. В фермерстві широке застосування має технологія продовження світлового дня для збільшення обсягів отриманих продуктів тваринного походження (наприклад надоїв молока) [66].

Черговою перевагою використання сонячної енергії також є можливість її дистанційного застосування на віддалених територіях, де відсутній чи обмежений доступ до електричної енергії.

Сонячна енергія буде все більше інтегруватись з різними технологіями, такими як дистанційне зондування, аналітика даних та точне землеробство.

Використання альтернативних джерел енергії в межах сільських територій є доволі перспективною діяльністю, оскільки технології застосування «зеленої» енергії продовжують динамічно розвиватись. Це допоможе

ефективніше вести господарство та оптимізувати рівень врожайності сільськогосподарських культур.

Питання впровадження та використання нетрадиційних джерел енергії в енергетичній системі України є актуальним від часів проголошення незалежності і до сьогодні, враховуючи військовий стан. Політичний (внутрішньополітичний і міжнародний) та екологічний аспекти відіграли провідну роль в перегляді питання національної енергетичної безпеки. Використання альтернативних джерел енергії є шляхом до досягнення енергетичної незалежності та безпеки, яка є необхідною умовою для успішного існування та функціонування держави.

1.4. Міжнародний досвід використання альтернативних джерел енергії для потреб землекористування в межах сільських територій

З плином часу альтернативна енергетика набуває поширення як в Україні, так і за кордоном. Наразі складно знайти країну, яка не зацікавлена у впровадженні відновлюваних джерел енергії в свою енергетичну систему.

На сьогоднішній день доволі багато країн по всьому світу використовують енергію, генеровану альтернативними джерелами, в межах сільських територій для потреб землекористування, садівництва та городництва. Станом на 2020 рік обсяг «зеленої» енергії в ЄС склав 38% від загального енергетичного балансу. На рисунку 1.1 ми можемо ознайомитись зі структурою виробництва відновлювальної енергії в Європейському Союзі станом на 2020 рік [5]. Дана діаграма показує, що біомаса, включно з біологічно розкладною частиною відходів, є однією з найпопулярніших альтернативних джерел енергії в ЄС. Це відображає важливість секторів лісового та сільського господарства для виробництва нетрадиційної енергії.

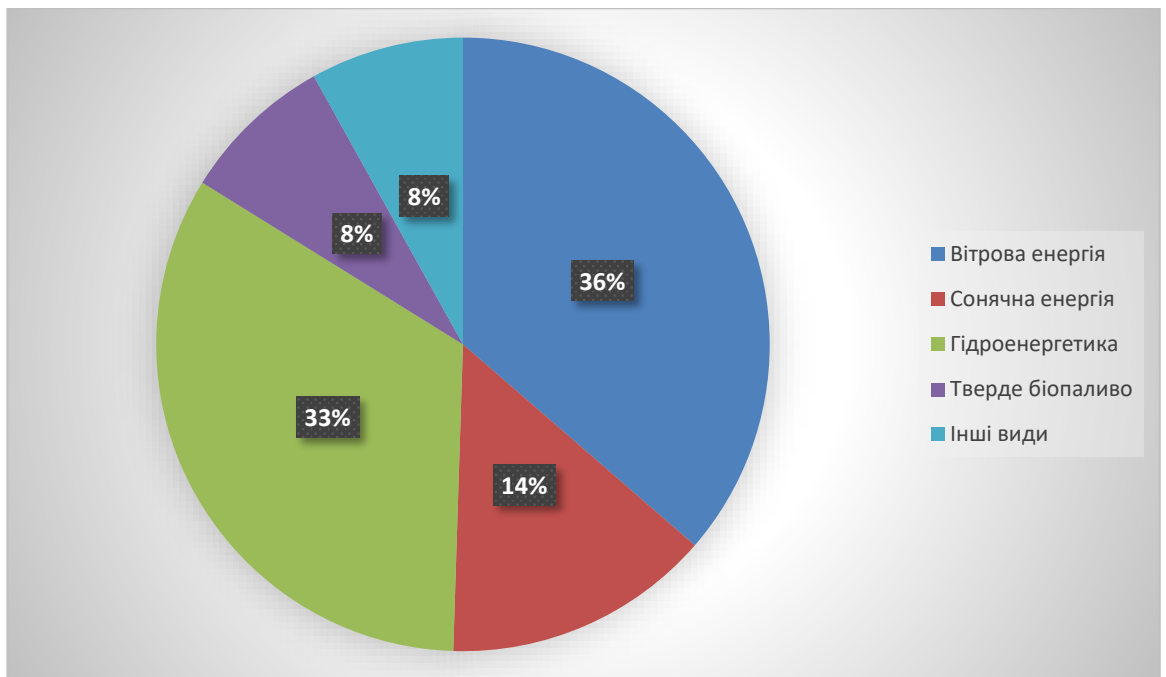


Рис. 1.1. Структура виробництва відновлювальної енергії в Європейському Союзі станом на 2021 рік

Примітка: побудовано автором за джерелом [75]

Розглянемо основні види відновлювальних джерел енергії та їх використання на землях сільської місцевості.

Біомаса. З точки зору сільського господарства розвиток цього виду енергетики є особливо вигідним, оскільки це дозволить виробляти нетрадиційну продукцію, яка використовується не в харчових цілях. Тобто, замість продуктів харчування сільське господарство зможе виробляти певну кількість енергії, що завжди користується попитом, а тому її продаж буде успішним. Така практика використовується у Чехії. Землі, що не використовуються для вирощування харчових продуктів і кормів, займають площу країни в 1 млн. га, з них 465 тис. га ріллі та 523 тис. га пасовищ і сінокосів. Ці площі використовуються для вирощування енергетичних рослин. На такі відведені землі надається допомога з державного бюджету країни, що є ще однією перевагою для фермерів [17].

Зростає кількість реалізованих проектів біогазових установок на території Чехії та Китаю, переважно в місцях, де зосереджені житлові райони фермерів. Там є ресурси соломи або гною худоби та птиці. Велике значення такі установки мають в контексті сільськогосподарського виробництва, а саме: використання енергії на власні потреби (тепло, електроенергетика), використання компонентів відходів для виробництва біогазу та наявність ресурсів для біомаси (кукурудзяний, трав'яний та зерновий силос [17]).

Впровадження біомаси також є доволі популярним у Польщі, оскільки вона не має сприятливих умов для розвитку інших відновлювальних джерел енергії. Натомість біомаса з лісів, сільськогосподарських угідь, агрохарчової промисловості та відходів є доступна як для професійного, так і для розподіленого виробництва енергії. Крім того, біомаса може бути перетворена в корисну енергію за допомогою термохімічних і біохімічних систем перетворення [68].

Установки для виробництва такого виду енергії слід розташовувати обдуманно для оптимального використання джерела, при цьому не заважаючи існуючому використанню території. Це особливо важливо у випадку відновлювального джерела енергії на основі біомаси, транспортування якої значно збільшує витрати на виробництво енергії. Тому установки на біомасі розташовують зазвичай якомога ближче до місця її генерації, тобто у сільській місцевості [68].

В Польщі створено громади, що залучені до виробництва енергії на основі відновлювальних джерел, що діють за принципом енергетичних кооперативів. Вони виробляють та продають генеровану «зелену» енергію. Діяльність таких громад регулюється відповідними правилами та законодавчими актами. Одним з правил функціонування кооперативу є те, його діяльність має бути здійснена на території сільської або селищної громади [80].

Геотермальна енергетика. Геотермальна енергетика широко використовується для потреб сільського господарства та землекористування

приблизно в 80-ти країнах світу. Найчастіше її використовують для обігріву теплиць та оранжерей, що дає можливість отримувати врожай фруктів, овочів і квітів безперервно протягом року. Тепла вода також використовується для поливу. Одним з перспективних напрямків у сільгоспвиробників вважається вирощування сільськогосподарських культур на гідропоніці [16].

У сільській місцевості у Польщі, де відсутні системи опалення та газопостачання теплонасосні установки використовуються для опалення громадських будівель. Витрати на встановлення теплових насосів поступово знижуються і їх активніше використовують на фермах. Наприклад, на промислових фермах, що спеціалізуються, наприклад, на виробництві молока або розведенні великої рогатої худоби та свиней, теплові насоси використовуються для виробництва гарячої води [80].

Вітрова енергетика. Великі вітрові електростанції розташовують переважно у сільській місцевості. Як правило, вони не належать фермерам, зазвичай вони орендують землю під ВЕС (в середньому не більше 0,2 га під одну ВЕС потужністю 2МВт). Це суттєво не обмежує територію, де ще можна вирощувати рослини чи випасати тварин. Дохід від оренди землі під вітровий генератор набагато більший, ніж фермер отримав би від рослинництва на цій території. Однак менш потужні турбіни використовуються безпосередньо на фермах. У сільському господарстві Польщі це прийнято [80].

Польські сільськогосподарські виробництва використовують енергію вітру для опалення тваринницьких і господарських приміщень, підігріву технічної води для домогосподарств, роботи вентиляторів для сушіння сіна і зерна, обладнання для приготування кормів, насосів для відкачування води та зрошування [80].

Сонячна енергетика. В Німеччині та Нідерландах сонячні електростанції розміщують здебільшого у сільській місцевості. Також там встановлюють фотоелектричні системи, що одночасно задовольняють потреби росту посівів сільськогосподарських культур в теплиці та виробляють фотоелектричну енергію. Це дає можливість зберігати родючі орні землі для сільського

господарства. Фотоелектричне землеробство розраховане в основному на фермерів у сільській місцевості.

Великі можливості для використання сонячної енергетики в сільському господарстві відкриває сушіння, що є однією з найбільш енергоємних галузей економіки. Тепло, що генерується в сонячних колекторах, є низькотемпературним теплом, що відповідає потребам сушіння більшості сільськогосподарських продуктів, а попит на сушіння виникає переважно в період збору урожаю і збігається з періодом найбільшої пропозиції сонячної енергетики. Цю технологію використовують в своєму сільському господарстві такі країни, як Польща, Німеччина та Чехія .

Розміщення вітрових та сонячних електростанцій потребує наділення великими масивами територій. Крім того, об'єкти такого виду генерації розташовуються там, де є найкращі ресурси для їх функціонування, а не там, де це більш зручно для людей та інфраструктури, оскільки ресурси немає можливості транспортувати. Ці фактори провокують конфлікти в контексті землекористування [76].

Ця проблема знайшла своє існування зокрема в Сполучених Штатах Америки, проте шляхом її вирішення послугувало будівництво ВЕС і СЕС на раніше порушених землях, наразі непридатних для використання у сільськогосподарських потребах. Також вирішенням визнано поєднання альтернативної енергії з іншими видами землекористування, наприклад з сільським господарством чи будівництвом сонячних установок на дахах [76].

Отже, відновлювальні джерела енергії широко знаходять своє використання у сільському господарстві в межах сільських територій в різних країнах світу. Міжнародний досвід показує, що енергію можна використовувати для збільшення ефективності ведення господарства та водночас не створюючи негативного впливу на навколишнє середовище та прилеглі земельні ділянки. Для України ми можемо запозичити технології використання енергії ВДЕ у сільській місцевості. Оскільки розвиток цієї галузі

в нашій країні стрімко зростає до війни та планує збільшуватись у післявоєнний час, в особливості на землях у межах сільських територій.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМ ІЗ ЗАПРОВАДЖЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ

2.1. Розробка та вдосконалення енергетичних систем з урахуванням наявного потенціалу альтернативних джерел енергії

Україна дотримується світових тенденцій щодо розвитку та впровадження програм енергозбереження, підвищення енергоефективності та скорочення використання традиційних видів палива, прискорення темпів розвитку енергетики з використанням відновлювальних джерел енергії, збільшення їх частки в загальному енергетичному балансі країни. Структуру виробництва електричної енергії в енергосистемі країни станом на 2021 рік можна наочно переглянути на рисунку 2.1 [31].

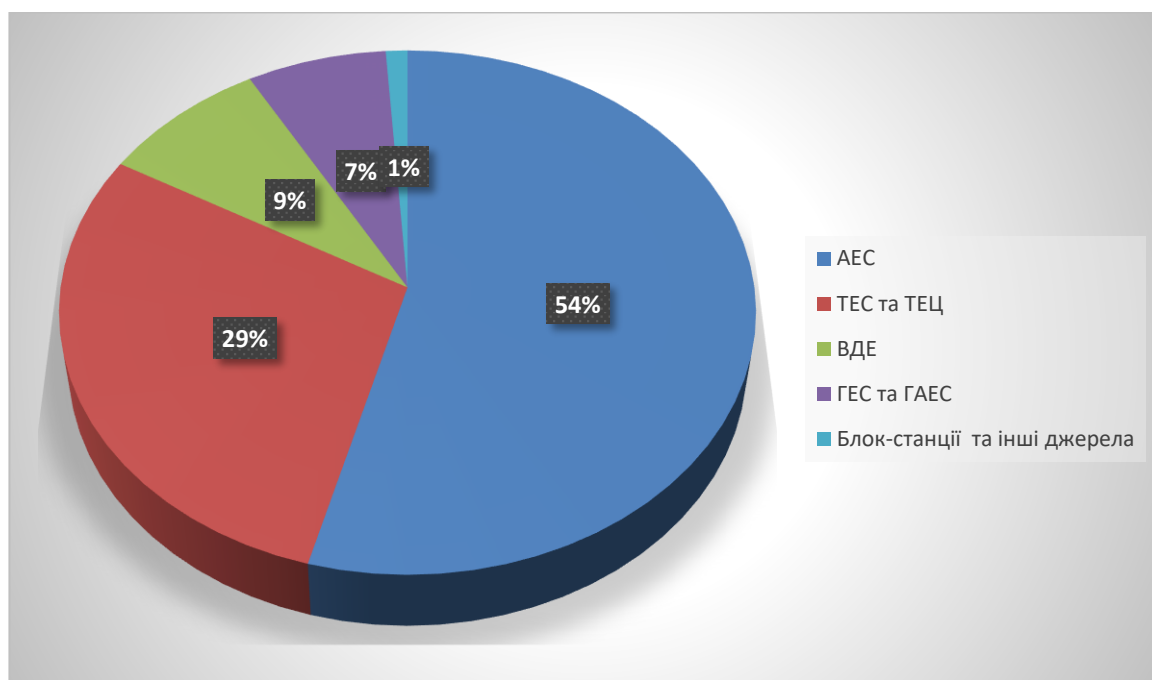


Рис. 2.1. Структура виробництва електроенергії в енергетичній системі України станом на 2021 рік

Примітка: побудовано за джерелом [31]

Ознайомившись з діаграмою ми бачимо, що в енергетичному балансі України переважають традиційні джерела енергії. Це пов'язано з історичною залежністю від них, наявністю природних ресурсів і технологічної бази для функціонування та політично-економічними факторами.

До повномасштабного вторгнення Росії в Україну в 2022 році на території України функціонували 4 АЕС – Запорізька, Південноукраїнська, Хмельницька та Рівненська; 15 ТЕС та 43 ТЕЦ; 8 ВЕС та 3 ГАЕС [31]. Найбільші з них зображені на нижче (див. рис. 2.2).

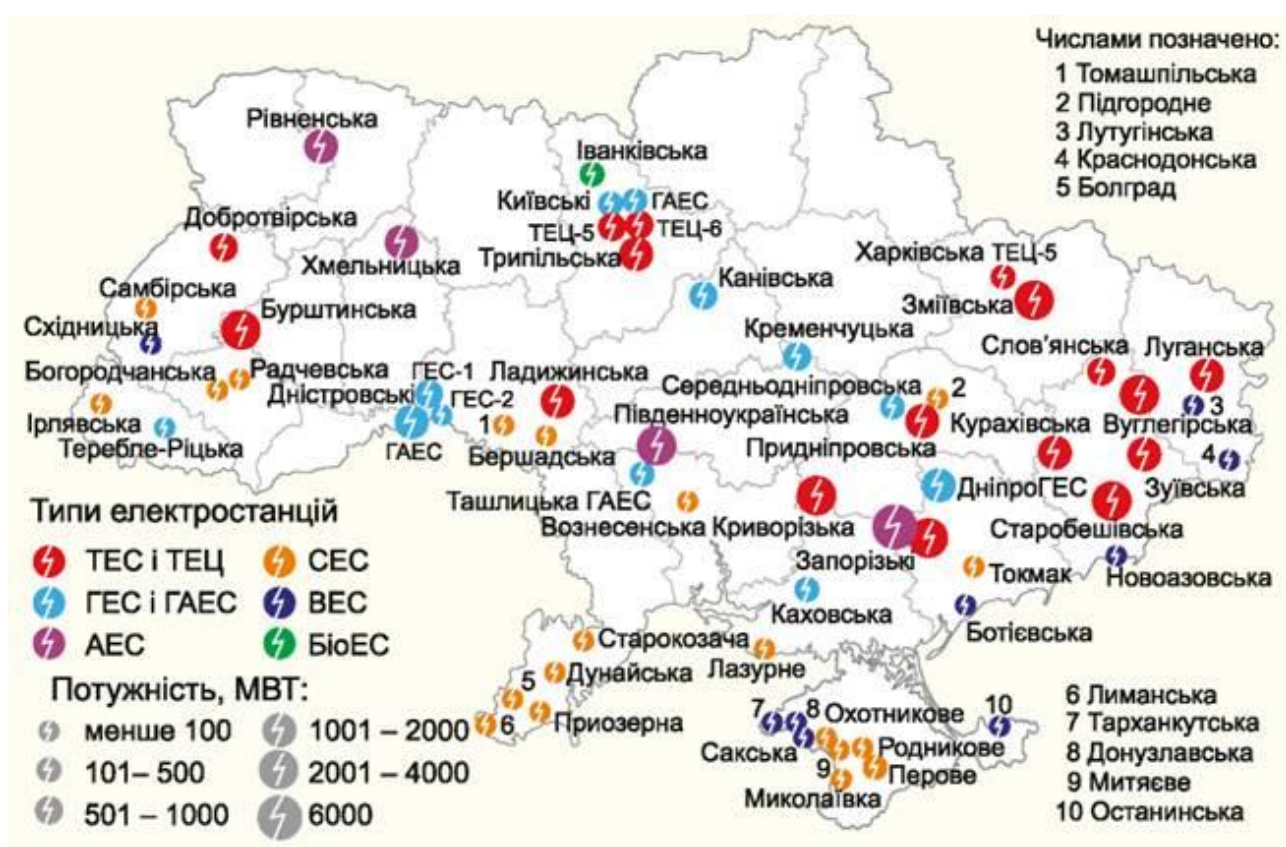


Рис. 2.2. Карта найбільших електростанцій України

Примітка: джерело [12]

З картограми ми бачимо, що частка нетрадиційної енергетики склала 8,5%. Збільшення обсягів генерації відновлювальної енергії пов'язано з розвитком вітрових і сонячних електростанцій, а також виробництвом біомаси,

зокрема в межах сільських територій, оскільки вони мають сприятливі умови для цього. Структуру енергії, генерованої з ВДЕ, млн кВт*год станом на 2021 рік можна переглянути на рисунку 2.3 [56].

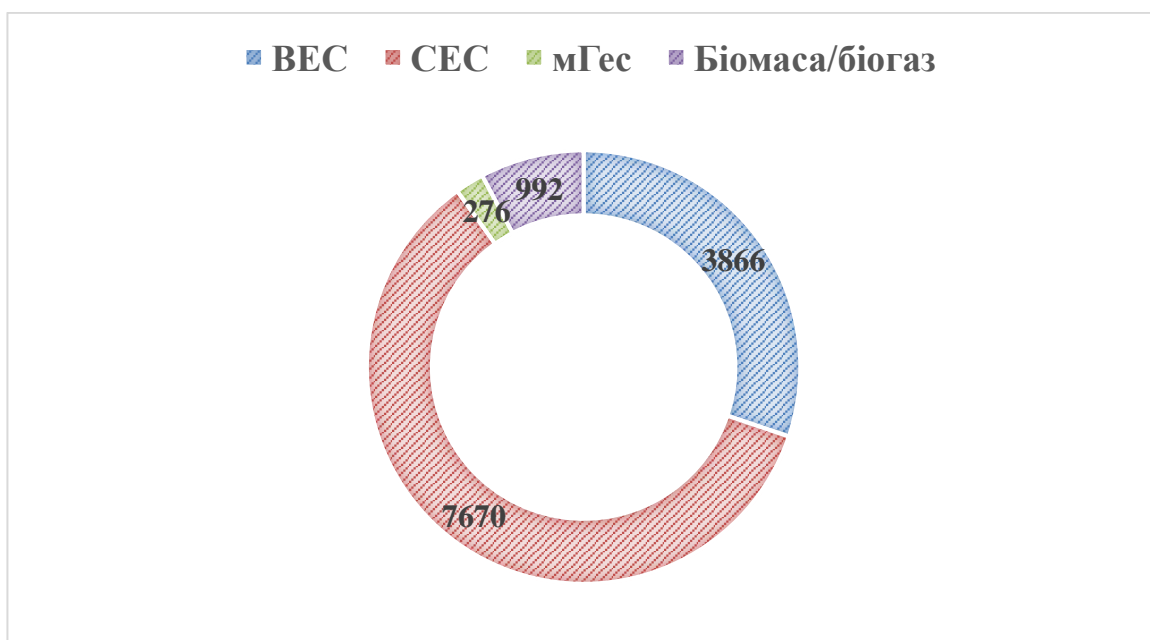


Рис. 2.3. Виробництво електричної енергії з ВДЕ, млн кВт*год станом на 2021 рік

Примітка: створено за джерелом [56]

В таблиці 2.1. відображено значення потенціалу встановленої потужності відновлювальних джерел енергії в різних регіонах України [9].

Таблиця 2.1.

Потенціал зафіксованої потужності альтернативних джерел енергії в регіонах України

Назва області	Сонячна енергія	Вітрова енергія	Енергія малих річок	Геотермальна енергія	Енергія біомаси	Разом
АР Крим	3603	22128	1	840	1273	27844
Вінницька	3646	13393	24	40	6192	23295

Волинська	2770	7184	1	40	2239	12234
Дніпропетровська	4388	38978	2	120	5128	48616
Донецька	3646	32387	5	200	2835	39072
Житомирська	4102	10640	8	50	4575	19374
Закарпатська	1757	1163	132	1400	1209	5661
Запорізька	3737	33196	0	40	3646	40620
Івано-Франківська	1911	2416	59	600	1671	6658
Київська	3868	11983	3	40	4961	20855
Кіровоградська	3381	21226	15	40	4482	29144
Луганська	3669	32591	2	80	2042	38384
Львівська	3002	8015	46	1400	2672	15135
Миколаївська	3382	30043	3	80	3435	36943
Одеська	4580	34719	1	240	4912	44453
Полтавська	3953	14522	6	1400	5662	25544
Рівненська	2756	7745	3	40	2594	13139
Сумська	3277	11096	2	560	5009	19945
Тернопільська	1901	6983	12	80	3019	11995
Харківська	4320	27119	10	1300	5160	37908
Херсонська	3913	34761	1	1300	3360	43335
Хмельницька	2839	10429	8	40	4668	17984
Черкаська	2874	10558	8	40	4150	17630
Чернівецька	1113	2414	24	40	1252	4843
Чернігівська	4381	12311	1	800	5932	23425
Всього	82768	438000	376	10810	92078	624033

Територіальні води та внутрішні водойми		250000				
Разом	82768	688000	376	10810	92078	874033

Примітка: створено за джерелом [9]

Щороку потужності альтернативних джерел енергії по регіонах збільшуються, оскільки урядом України була поставлена мета отримувати 25% енергії з загального енергетичного балансу завдяки нетрадиційним джерелам до 2035 року.

Місце розташування об'єктів нетрадиційних джерел енергії відрізняються за відновлювальним джерелом енергії, що відповідає природному потенціалу альтернативних джерел обраного регіону. Наприклад, ВЕС розташовують здебільшого у південних і південно-східних районах України, зокрема на берегових смугах Чорного та Азовського морів. Сонячні електростанції мають більш широке місце розташування, проте більша половина діючих СЕС розташовані у південних і південно-східних регіонах країни [56].

Найбільше об'єктів відновлювальних джерел енергії зосереджено у Дніпропетровській, Херсонській та Миколаївській областях станом на початок 2022 року [56]. Сума потужності цих трьох регіонів складає третину від обсягу усієї потужності нетрадиційних джерел енергії України (див. рис.2.4) [18].

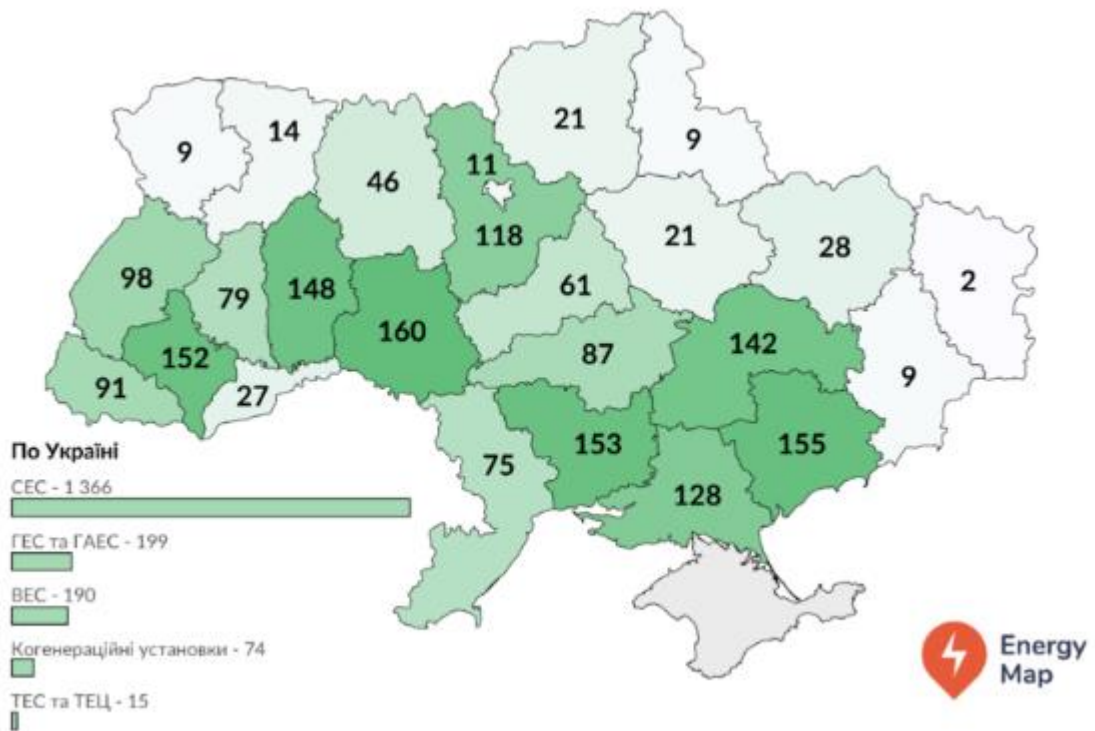


Рис. 2.4. Кількість об'єктів відновлювальних джерел енергії за регіонами України, станом на 25 березня 2024 року

Примітка: джерело [18]

Найбільш поширеними та ефективними видами альтернативної енергетики є вітрова, сонячна, гідро- та геотермальна енергетика. Розглянемо потенціал розвитку кожного з них в Україні.

Вітрова енергія. Україна має високий потенціал для розвитку вітроенергетики. Фахівці оцінюють потенційну потужність цього виду енергії в 5 тисяч МВт. Це складає приблизно 20-30% від рівня національного споживання енергії [10]. Частка вітрової енергетики у загальній потужності сектору відновлювальних джерел енергії становила 30,1% станом на грудень 2021 року. Частка вітрової енергії в загальній потужності енергетики країни склала 2,97% станом на 2021 рік (див. рис.2.5) [3].

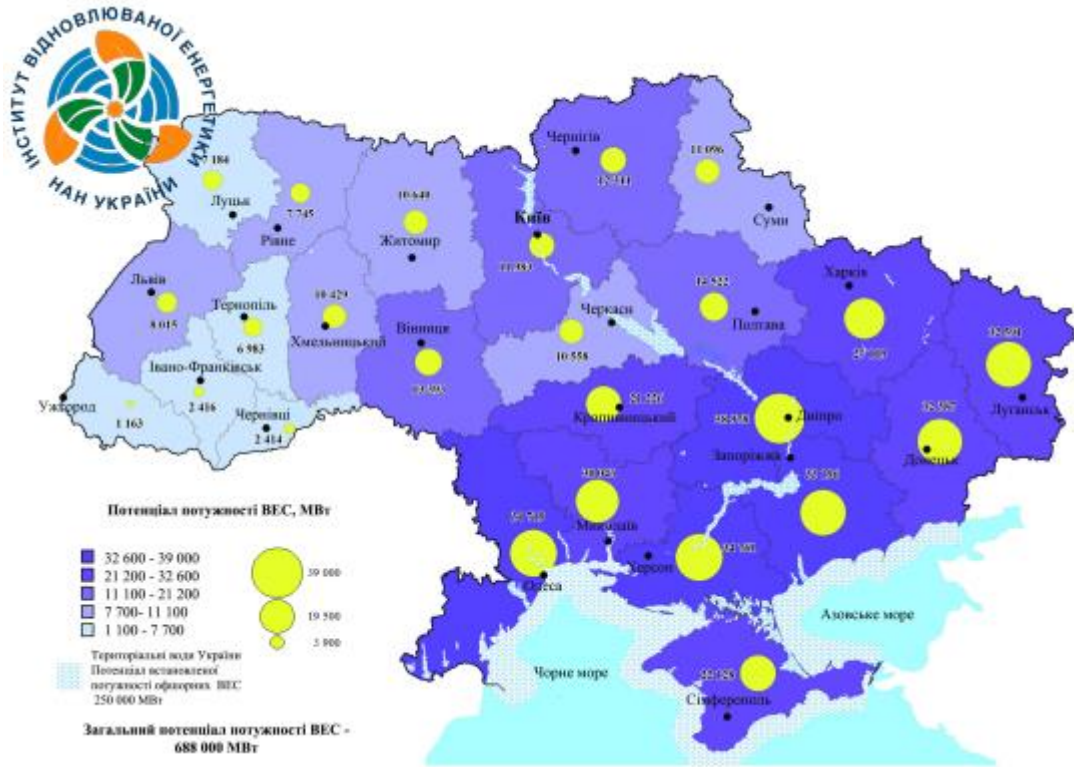


Рис. 2.5. Карта потенціалу ВЕС по регіонах України станом на 2020 рік

Примітка: джерело [3]

Орієнтовно 40% від площі України є землями, придатними для виробництва вітрової енергії. Найбільшим потенціалом для генерації вітроенергії шляхом побудови вітрових електростанцій наділені південні, південно-східні райони. До них відносяться Херсонська, Одеська, Дніпропетровська, Запорізька, Луганська, Закарпатська, Донецька, Миколаївська області, Автономна Республіка Крим [3].

Сприятливими для функціонування ВЕС є території що знаходяться на узбережжі, окремих ділянках гірських місцевостей, зона лісостепу та степу [3].

Сонячна енергія. Цей вид енергії є одним із найбільш перспективних з усього переліку альтернативних джерел. Україна має значний потенціал для впровадження сонячної енергетики. Частка сонячної енергетики у загальній потужності альтернативних джерел енергії склала 59,9% у грудні 2021 року. Частка сонячної енергетики в загальній потужності енергетичного сектору України – 4,8% на 2021 рік [3]. Карта найбільших за потужністю СЕС України подана нижче (див. рис.2.6).



Рис. 2.6. Карта найбільш потужних СЕС за регіонами України

Примітка: джерело [28]

Україна характеризується сприятливим рівнем інсоляції у більшості областей. Середній обсяг сумарної сонячної радіації за рік, що надходить на 1 м^2 поверхні країни різняться в межах від $1070\text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^2$ на півночі України до понад $1400\text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^2$ у південній її частині. Встановлена потужність сонячних електростанцій в теорії складає понад 82700 МВт , а можливість виробітку електроенергії за рік цими станціями складає приблизно $100\text{ млрд. кВт}\cdot\text{год}/\text{рік}$. Найбільший потенціал мають Чернігівська, Житомирська, Одеська, Харківська, Дніпропетровська області [3].

Гідроенергетика. Україна володіє неабиякими ресурсами гідроенергії малих річок. Потенціал цього виду відновлювальних джерел енергії оцінюється в 1147 МВт потужності. Обсяг виробництва гідроенергії за рік складає $3,75\text{ млрд. кВт}\cdot\text{год}/\text{рік}$ (див. рис. 2.7) [3].



Рис. 2.7. Карта потужності ГЕС і ГАЕС за регіонами України станом на 2016 рік

Примітка: джерело [25]

В загальному балансі потужності відновлювальних джерел енергії частка гідроенергії малих ГЕС склала 0,17% за 2021 рік. Частка гідроенергії в загальній потужності енергетичного сектору України дорівнює 2,2% станом на 2021 рік [25].

Найбільшим технічним потенціалом малої гідроенергетики наділені Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Чернівецька, Кіровоградська та Тернопільська регіони. Найменш привабливі для розвитку малої гідроенергетики є Одеська, Чернігівська, Херсонська, Волинська та Запорізька області [3].

Геотермальна енергія. Україна має достатньо ресурсів для функціонування геотермальної енергетики. Геотермальні води є найбільш придатними джерелами з цього виду енергетики для використання в Україні [3] (див. рис.2.7).

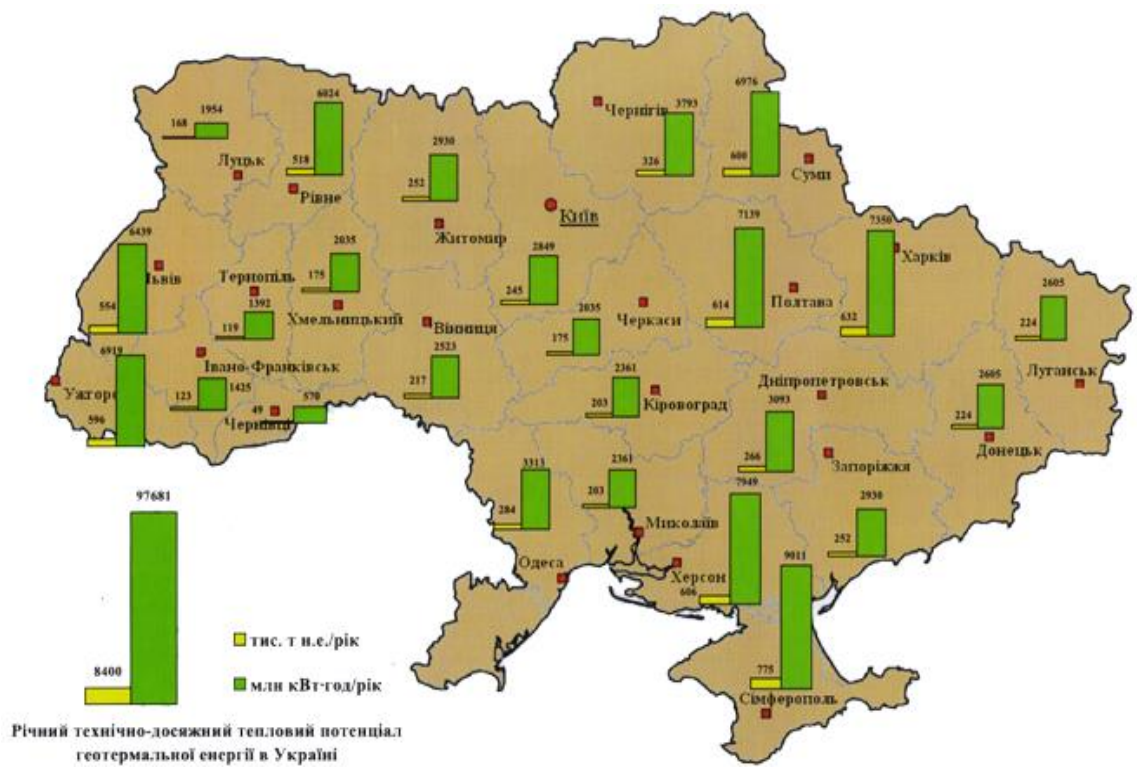


Рис. 2.7. Потенціал потужності геотермальної енергетики в різних регіонах України

Примітка: джерело [63]

Потенціал геотермальних ресурсів на території України складає 438 млрд. кВт*год/рік. Це еквівалентно 50-ти мільйонам паливних запасів [3].

Доволі широкий перелік територій є сприятливими для розвитку різних видів геотермальних джерел енергії в межах України, а саме: Львівська, Івано-Франківська, Чернівецька, Закарпатська, Чернігівська, Полтавська, Сумська, Харківська, Дніпропетровська, Одеська та Херсонська регіони [3].

Проаналізувавши потенціал розвитку ВДЕ, ми розуміємо, що Україна спроможна повністю забезпечити внутрішній попит населення на електричну енергію, генеруючи її за допомогою об'єктів відновлювальних джерел енергії. Якщо буде досягнуто бажаного рівню виробітку енергії з ВДЕ, наша держава здобуде енергетичну безпеку та незалежність. Споживання традиційного виду палива буде скорочено і внаслідок цього зменшиться негативний вплив на навколишнє природне середовище та здоров'я населення. Україна має настільки великий потенціал розвитку енергії з ВДЕ, що зможе експортувати

таку енергію до країн Європейського Союзу. Це допоможе принести економічний прибуток, додатковий дохід. Для цього необхідно продовжувати будівництво та розвиток об'єктів відновлювальних джерел енергії на землях, найбільш придатних для цього. Отож, впровадження «зеленої» енергетики в загальну енергетичну систему країни має як економічні, так і суспільні переваги.

Переважає більшість об'єктів ВДЕ України розташовані на територіях, що тимчасово окуповані Росією. Окрім того, Росія атакує об'єкти енергетичної інфраструктури по усій країні, включно з об'єктами ВДЕ. Їх подальше розбудова та функціонування можлива лише після повернення під контроль України.

Якщо розглядати післявоєнну перспективу розвитку ВДЕ та збільшення їх частки в загальному енергетичному балансі країни, то можна впевнено говорити про те, що це є доцільним та привабливим для України, враховуючи її потенціал у сфері нетрадиційних джерел енергії. Практично кожен регіон країни має потенціал відновлювальних джерел. Проте створення нової моделі державної енергетичної галузі може бути успішним за умови розробки чіткого алгоритму дій стосовно розвитку відновлювальних джерел енергії, встановлення та реалізація цілей для розвитку ВДЕ, міжнародна енергетична співпраця, зокрема з країнами Європейського Союзу, впровадження механізмів стимулювання розвитку нетрадиційних джерел енергії, розробка законодавчої бази з питань будівництва об'єктів ВДЕ, підтримка розвитку локальних енергетичних ініціатив тощо.

2.2. Територіально-просторовий та природно-ресурсний аналіз роботи ВЕС в Україні

Вітрова енергетика – це галузь відновлювальної енергетики з акцентом на використання кінетичної енергії вітру. Цей тип джерела енергії є непрямим

формою сонячної енергії, тому він належить до відновлювальних джерел енергії. Енергія вітру є похідною від сонця. Це кінетична енергія руху повітряних мас [29].

Пориви вітру є неконтрольованим явищем. Вітер що має швидкість 4-30 м/с вважається енергетично вигідним для використання турбогенераторів електроенергії, однак це джерело не є стабільним. Виникнення вітру залежить від географічного регіону, пори року, часу доби, рельєфу місцевості та висоти над рівнем моря. Найбільш придатними для будівництва вітрових електростанцій є території, розташовані вздовж узбережжя [3].



Рис. 2.9. Карта середньорічної швидкості вітру в Україні

Примітка: джерело [11]

Україна має досить високий потенціал вітроенергетики. На різних територіях України він характеризується середньорічними швидкостями вітру на рівні 7,0 – 8,5 м/с (на материку – на висотах близько 100 м, в акваторії – близько 50 м). На рисунку 2.9 наочно відображено швидкість вітру по регіонах України [3].

В «Економічній стратегії України на період до 2030 року» зазначено, що найбільш перспективними регіонами країни з точки зору розвитку вітрової енергетики є південні та південно-східні райони України, в яких середня швидкість руху вітру вища, ніж на інших територіях [20].

Зростає інтерес до вивчення найбільш перспективних місць використання енергії вітру, виходячи з її кліматичного потенціалу та показників можливого використання. У середньостроковій перспективі можна розвивати близько 5 тисяч МВт вітроенергетики, тобто 20-30% від загального споживання електроенергії в країні. Близько 40% територій площі України є придатними для будівництва та функціонування ВЕС.

Для визначення потенціалу вітрових електростанцій використовується географічний підхід, а саме географічне зонування територій. Кожна природна зона має різні природні та географічні умови, які впливають на утворення вітру [3]. В таблиці 2.2 надано результати оцінювання потенціалу встановленої потужності наземних вітрових електростанцій на території України.

Табл. 2.2

Початкові дані і результати оцінювання потенціалу встановленої потужності наземних (оншорних) ВЕС на території України

Природна зона	Площа, тис. км ²	Експертна оцінка частки території зони, придатної для ВЕС, %	Площа території для ВЕС, тис. км ²	Кількість вітрових електроустановок, тис. шт	Потенціал потужності вітрових електростанцій, ГВт	Площа відведеної землі, тис. га
Степ	240	10,0	24,0	96,0	288	96,0
Лісостеп	202	5,0	10,0	40,0	120	40,0
Ліс	113	1,9	2,2	8,6	26	8,6
Гори	45	0,7	0,3	1,3	4	1,3
Разом	600	6,1	36,5	145,9	438	145,9

Примітка: джерело [3]

Найбільш зручною для побудови та експлуатації ВЕС є степова зона. Вона характеризується сильним вітровим потоком в зимову пору, влітку вітер зменшує свою потужність, проте проявляються додаткові місцеві вітри – бризи. Сприятливою для побудови ВЕС є також зона лісостепу [3].

Зона лісів є незручною для побудови та експлуатації ВЕС, оскільки ліс є природною перешкодою для потоків вітру. Деревина збільшує бурхливість потоків вітру, що в свою чергу зменшує виробіток електроенергії електричними установками [3].

Найменш привабливими для будівництва ВЕС є гірські райони. Будівництво ВЕС в цих зонах досить тривале та складне. Воно потребує залучення коштів для вибору територій, на яких планується розміщення ВЕС, доставки вітрових електричних установок та кранів, прокладання доріг і ЛЕП, обслуговування та інше [3]. На рисунку 2.10 відображено карту вітрових електростанцій, що функціонують в Україні, станом на 2021 рік.



Рис. 2.10. Карта ВЕС України

Примітка: джерело [56]

З точки зору землеробства, території Миколаївської, Херсонської, Луганської, Запорізької областей та півострову Крим є малопродуктивними, проте вони є придатними та прибутковими для розміщення вітрових електростанцій. Площа цих територій становить 10 000 га, що еквівалентно 100 тис. км² [3].

Мілководні території акваторії Чорного та Азовського морів, водосховищ і заток дозволяють будувати економічно ефективні вітрові електростанції, що використовують енергію морського вітру (офшорні) [3]. Результати оцінювання потенціалу встановленої потужності офшорних вітрових електростанцій в Україні подано в таблиці 2.3 [3].

Таблиця 2.3

Вихідні параметри і результати оцінювання потенціалу встановленої потужності вітрових електростанцій, що використовують енергію морського вітру в Україні

Акваторія	Площа мілководдя, км ²	Експертна оцінка частки території зони, придатної для вітрової електростанції, %	Площа для вітрової електростанції, км ²	Щільність розстановки, МВт/км ²	Потужність вітрової електростанції, ГВт
Азовське та Чорне море	19000	30	5700	35	199,5
Залив Сиваш	2500	25	625	30	18,8
Дніпровський каскад	6888	15	1033	25	25,8
Лимани	1500	15	225	25	5,6
Разом	29888	25	7583		249,7

Примітка: джерело [3]

Найкращими територіями для розміщення та використання вітрових електростанцій є регіони з сильними та постійними вітрами, наприклад, розташовані на морському узбережжі або в гірській місцевості. В Україні такими є Херсонська, Миколаївська, Дніпропетровська, Одеська, Запорізька, Донецька, Луганська, Закарпатська області та Автономна Республіка Крим [38]. Дані про питомий енергетичний потенціал вітроенергетики в Україні проаналізовано та наведено нижче (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Питомий енергетичний потенціал вітроенергетики України

Область, регіон	Середньорічна швидкість вітру, м/с	Висота, м	Потенціал природного вітру, кВт год/м ² год	Технічно досяжний потенціал вітру, кВт год/м ² год
Вінницька, Івано-Франківська (Пн-Зх), Житомирська, Закарпатська (Зх та Пд-Зх), Київська, Кіровоградська (частково Пн-Зх), Волинська, Львівська, Полтавська (Пн-Зх), Рівненська, Сумська, Тернопільська, Харківська (частково Пн-Зх), Хмельницька, Черкаська, Чернівецька (без Зх)	< 4,25	15	1,120	200
		30	1,510	380
		60	2,030	375
		100	2,530	460
Дніпропетровська, Донецька (без Сх), Запорізька (без Сх), Луганська, Миколаївська (без Сх), Кіровоградська*, Одеська (без Сх), Полтавська*, Харківська*, Херсонська (без Сх)	4,5	15	2,010	390
		30	2,710	520
		60	3,640	700
		100	4,540	850
Донецька*, Миколаївська*, Запорізька*, Херсонська*, АР Крим**	5,0	15	2,810	520
		30	3,790	690
		60	5,100	860
		100	6,350	975
АР Крим***, Івано-Франківська***,	4,5<n< 5,5	15	3,200	620

Закарпатська***, Львівська***, Чернівецька***		30	4,320	830
		60	5,810	1,020
		100	7,230	1,150

Примітка:

1. Джерело [72];
2. * - решта території;
3. ** - звичайна частина;
4. *** - гірські райони;
5. Скорочення: Пн-Зх – північно-західний регіон, Зх – західний регіон, Пд-Зх – південно-західний регіон, Пд – південний регіон.

На рисунку 2.11 можемо переглянути потужність вітрової енергетики по регіонах материкової України станом на 2020 рік [56].

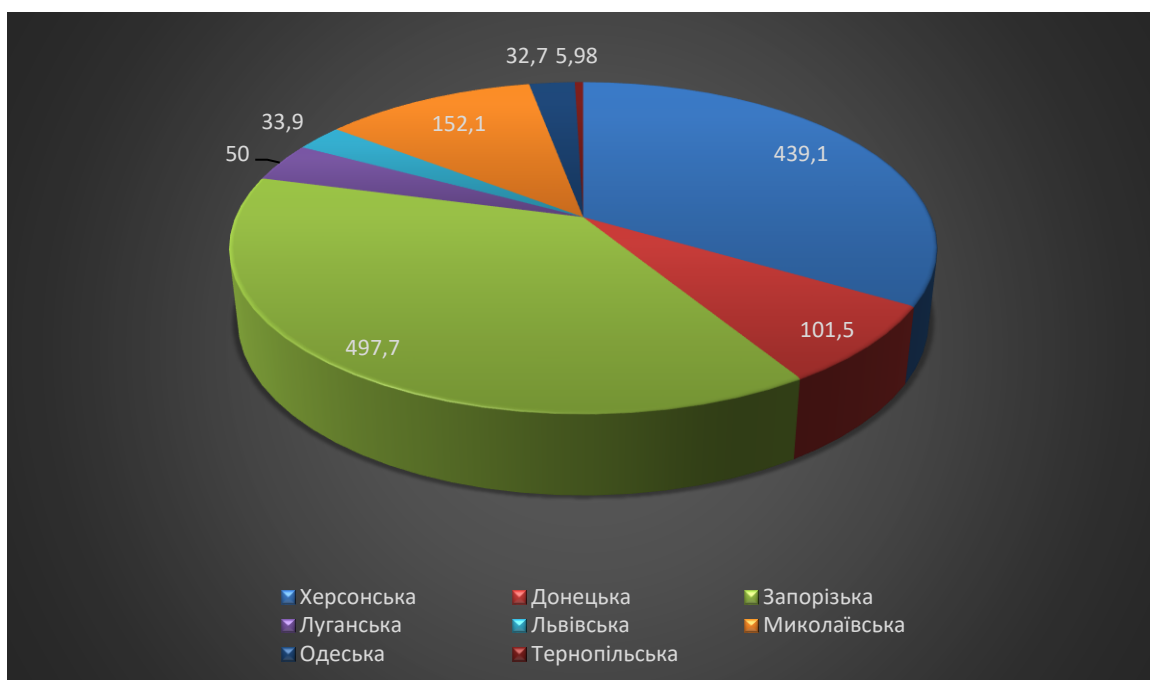


Рис. 2.11. Потужність вітроенергетики по регіонах материкової України станом на 2020 рік, МВт

Примітка: джерело [56]

«Зелену» електроенергію в Україні виробляють 34 вітрові електростанції (враховуючи ВЕС, що перебувають на тимчасово окупованих територіях окремих районів Донецької та Луганської областей) [10].

На жаль, значний потенціал для розвитку вітрової енергетики зосереджений в регіонах, які були або зараз знаходяться в окупації Росії. Подальший розвиток цих ВЕС залежить від повернення Україною цих територій.

Результати опрацьованих даних свідчать про високий потенціал розвитку вітрової енергетики в Україні. Територіальні можливості України дозволяють говорити про перспективи будівництва прибуткових вітрових електростанцій як на суші (у гірських і рівнинних районах), так і в прибережних районах. Чорне море має добрий природний потенціал для розвитку вітрової енергетики, що використовує морський вітер та локальний потенціал для використання енергії морських хвиль. Природні зони та клімат України також сприяють розвитку ВЕС.

2.3. Аналіз реалізації програм із встановлення сонячних батарей

Сонячна енергія є одним з найпопулярніших видів альтернативних джерел. Це дуже перспективна галузь, оскільки сонячне випромінювання надходить на усю поверхню планети в достатній кількості. Вона, як і інші, є невичерпною, безкоштовною та екологічно безпечною для навколишнього природного середовища. Це є основними її перевагами [24].

З кожним роком використання сонячної енергії на землях приватної форми власності (сільських господарств, житлових будинках) збільшується. Сонячна енергія має широкий діапазон використання. Зокрема, вона дуже часто використовується у сільській місцевості в процесі землекористування. Вона може забезпечити стабільне джерело електричної енергії для фермерських господарств, сільських житлових будинків та інфраструктури. Встановлення

сонячних батарей є найдієвішим способом генерувати екологічно чисту електроенергію [24].

В Україні сонячні батареї використовуються переважно в приватних будинках, житлово-будівельних кооперативах, в малих і середніх підприємствах та на фермах [24].

Сонячні батареї використовують сонячне світло для генерації енергії. Вони являють собою панелі, що захоплюють випромінене сонячне світло протягом дня, використовуючи фотоелектричний ефект для перетворення його в корисну енергію [37]. Візуальний вигляд сонячної панелі зображено на рисунку 2.12.



Рис. 2.12. Вигляд сонячної панелі

Примітка: джерело [64]

Для того, щоб ефективно користуватись сонячною батареєю необхідно обрати вірне місце її розташування. Сонячні батареї зібрані з фотоелектричних перетворювачів, що трансформують сонячну енергію в електричну. Панелі

складаються з кремнієвих елементів, що активізуються внаслідок впливу сонячного світла та притягають промені [38]. Вони опиняються на фотоелектричному шарі. Світло Сонця вивільняє електрони з двох шарів. На місце, звільнене з першого шару стають електрони, що знаходились на другому шарі. Внаслідок їх постійного динамічного переміщення на зовнішньому ланцюгу утворюється напруга. Перший шар набуває негативного заряду, інший – позитивного [67].

Далі в роботу підключається акумулятор, що накопичує та зберігає енергію. Така деталь, як контролер відповідає за перевірку рівня акумуляованої енергії. Якщо запаси накопиченої енергії малі, то контролер запускає сонячну панель для роботи, якщо енергії багато – вимикає її [67].

Після цього починає працювати інвертор. Він перетворює постійний струм на змінний, внаслідок чого отримуємо напругу 220В. Вона є стандартною для побутового використання [67]. На рисунку 2.13 відображено наглядну схему принципу роботи сонячної батареї [37].

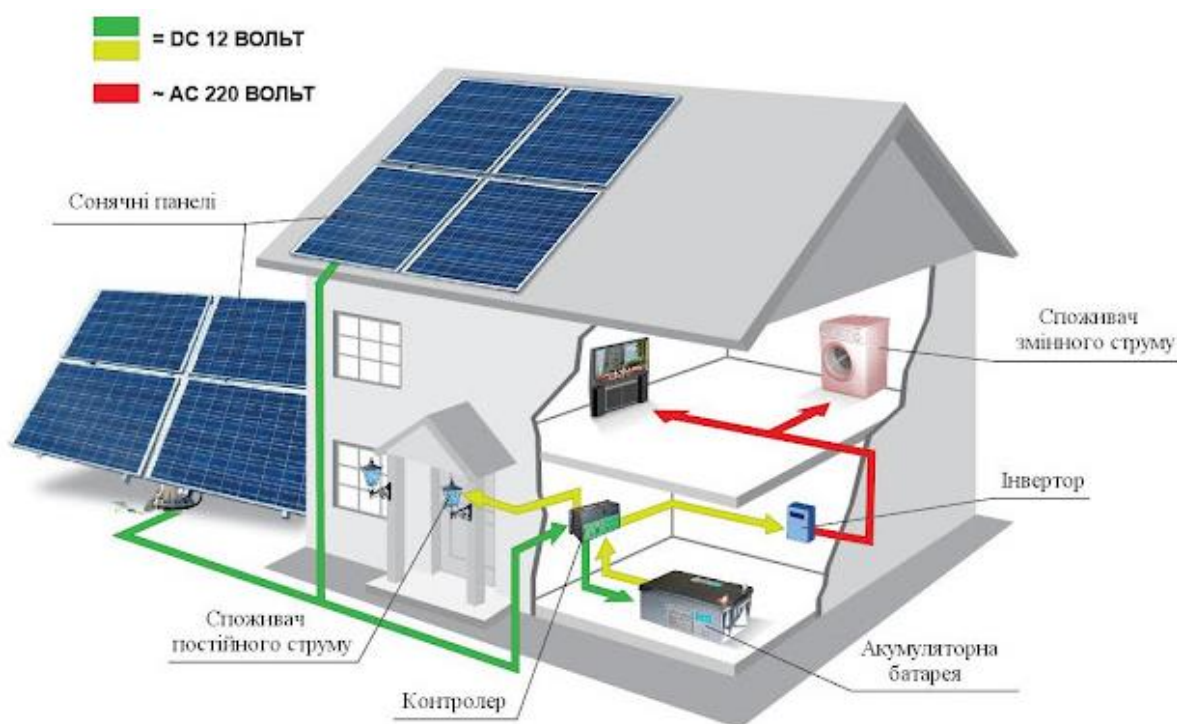


Рис. 2.13. Принцип роботи сонячної батареї

Примітка: джерело [37]

Сонячна енергетика доволі стрімко розвивається. Цьому сприяють впровадження державних заходів та програм, переважно для приватних господарств або підприємств.

Найпопулярнішою програмою є звісно «зелений» тариф. Це тариф, при якому держава закуповує електричну енергію генеровану на основі відновлювальних джерел енергії у підприємців або фізичних осіб за підвищеною ціною. Він залежить від потужності встановлених сонячних установок. Завдяки впровадженню цієї програми поступово збільшується рівень розвитку альтернативної енергетики в країні [61].

Наступною програмою є часткове відшкодування вартості обладнання для встановлення сонячних батарей. У окремих регіонах України діють аналогічні регіональні програми. Наприклад, у Житомирській області діє програма, що забезпечує компенсацію 20% від вартості обладнання для сонячних батарей. Гранично допустима сума відшкодування складає 50 тисяч гривень, але не більше. У Львівській області місцеві органи влади проводять компенсацію 10% від тіла кредиту для встановлення сонячних установок. Сума такої компенсації може скласти не більше ніж 25 тисяч гривень [61].

Наступна ініціатива для впровадження сонячних батарей – надання грантів та інвестиційних програм для СЕС. Сутність програм полягає у зменшенні вартості встановлення та функціонування сонячних панелей для підприємств та власників приватних домогосподарств. Також є можливість отримати фінансову підтримку для впровадження проекту. Для отримання таких привілеїв необхідно звернутись до державних органів або організацій, що підтримують проекти розвитку нетрадиційної енергетики. Варто відзначити, що банки, банківські та небанківські фінансові установи надають можливість скористатись кредитними програмами для фінансування проектів по впровадженню сонячних батарей [61].

Черговою програмою є надання податкових пільг на встановлення сонячних батарей. Це може бути тимчасове звільнення від сплати податку на додану вартість при придбанні обладнання чи послуг, пов'язаних із

встановленням сонячних установок. У деяких областях країни впроваджують пільги, що дозволяють зменшити податок на нерухоме майно для будинків, що обладнані сонячними батареями. Для підприємств, що виробляють електроенергію на базі відновлювальних джерел, зокрема сонячних батарей, надаються пільги стосовно податку на прибуток. У різних регіонах країни можуть бути впроваджені різні пільги [61].

В Україні діє програма лізингу для сонячних електростанцій. Вона підходить для тих, хто бажає інвестувати у розвиток сонячної енергетики, але немає фінансової спроможності. Лізинг дозволяє сплачувати за СЕС щомісячно, що робить інвестування більш доступним. Лізингові угоди є більш гнучкими, ніж кредитні. Також перевагою є той факт, що деякі лізингові програми можуть включати функцію оновлення обладнання після того, як термін лізингу спливе. Це дає можливість користувачам мати постійний доступ до нових технологій [61].

В Україні діє програма під назвою «Додай енергії своєму бізнесу», що являє собою фінансування інвестицій малого та середнього бізнесу в енергетичну ефективність та альтернативну енергетику для зменшення забруднення навколишнього середовища шкідливими викидами парникових газів. Фінансування за програмою здійснюється зокрема на фотоелектричні системи та сонячні водонагрівачі [53].

Найближчим часом в планується розробка та реалізація програми пільгових кредитів на встановлення сонячних батарей у будинках приватної форми власності. Планується, що українцям буде компенсовано тіло кредиту на встановлення сонячних батарей у приватних господарствах. Таким чином, близько трьох тисяч домашніх приватних господарств України зможуть встановити сонячні батареї. Це допоможе забезпечити господарства постійною електроенергією, не залежачи від загальних електричних мереж, а надлишкову енергію можна продати державі [6].

Поточного року почала свою реалізацію програма «ГрінДІМ». Згідно з програмою, буде частково відшкодовано витрати на розміщення сонячних електростанцій і додаткового обладнання для експлуатації [27].

Отже, ми бачимо, що держава та місцеві органи влади беруть активну участь у розробці програм для впровадження сонячних електростанцій та батарей. Уряд прикладає зусилля на підтримку розвитку альтернативної енергетики.

Особливо важливим це питання стало в ході війни, оскільки енергетична інфраструктура України страждає від ураження російськими ракетами та іншими видами зброї. Побутові споживачі вимушені обмежувати використання електроенергії, оскільки час від часу спостерігається її дефіцит [73]. Розробка та реалізація програм встановлення сонячних батарей може частково вирішити цю проблему. Завдяки їм сонячні панелі стають доступнішими для використання побутовими споживачами в господарських цілях.

2.4. Планувально-організаційні заходи з перспективного впровадження альтернативних джерел енергії в Україні

Використання енергії, генерованої на основі функціонування альтернативних джерел в Україні стає дедалі поширенішим. Цьому сприяють впровадження заходів на державному та місцевому рівнях.

Висока частка енергії, отриманої з відновлювальних джерел, знаходить своє використання у забезпеченні енергетичного постачання комунальних будівель та будівель житлового призначення. Наприклад, стратегія енергозбереження, енергоефективності та розвитку альтернативних джерел енергії у Дніпропетровській області на період від 2018 по 2035 роки передбачає проведення енергетичного аудиту будівель бюджетних установ. На основі проведеного аудиту буде створено базу, що міститиме економічні та технічні показники. Проекти по використанню місцевих нетрадиційних джерел енергії

та заходи для підвищення рівня енергетичної ефективності будуть міститись у звітах по проведеному аудиту [52].

Рекомендовано використовувати обладнання з більшим рівнем енергетичної ефективності та здійснити перехід на обладнання, що генерує тепло. Воно використовує різноманітні види енергії та палива, крім природного газу. Це можуть бути сонячні колектори, відходи деревообробки, теплові насоси тощо [52].

До часів військового стану в Україні стрімко розвивалось використання відновлювальних джерел енергії у житлово-комунальних господарствах. Підвищення енергетичної ефективності за допомогою впровадження та функціонування нетрадиційних джерел енергії залишалось важливим питанням, що займало найвищий державний рівень. Поступово відбувалось переоснащення та будівництво новітніх котелень, що функціонують на основі використання альтернативних видів палива [8].

Багатьма міськими та обласними радами були розроблені програми сприяння впровадження нетрадиційних джерел енергії для забезпечення енергетичних потреб місцевих жителів. Метою таких програм є стимулювання впровадження та використання енергії з відновлювальних джерел і сприяння створенню енергонезалежних будівель та приватних домогосподарств [56].

Наприклад, Миколаївською обласною радою було розроблено регіональну програму енергозбереження та розвитку альтернативних джерел енергії на період до 2025 року. Вона має на меті підвищення ефективності обласного паливно-енергетичного балансу завдяки впровадженню нетрадиційних джерел енергії та зменшення витрат коштів на використання паливно-енергетичних ресурсів за рахунок переведення котелень державних закладів на нетрадиційні види палива [49].

Мер міста Славутич, що на Київщині, повідомив, що місто планує повний перехід на енергію з альтернативних джерел. Для цього розробляється план під назвою «Power Славутич». Планом передбачено розробку та встановлення міні-ТЕЦ, що працюватиме на деревинних відходах. Славутич повністю залежить

від постачання електричної енергії та природного газу, тому влада міста шукає інші способи забезпечення населення електроенергією. ТЕЦ зможе забезпечити функціонування об'єктів критичної інфраструктури у випадку відсутності електропостачання [57].

За «Енергетичною стратегією України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» передбачено забезпечення реалізації проектів децентралізації енергопостачання на місцевому рівні з використанням енергії, генерованої нетрадиційними джерелами. Також вона передбачає збільшення обсягів використання гідротермальної енергії при генерації теплової енергії [21].

27.02.2024 року Кабінетом Міністрів України було прийнято постанову «Про запровадження гарантій походження електроенергії, виробленої з ВДЕ». Це є важливим кроком для впровадження альтернативної енергії в Україні. Основною метою постанови є стимулювання виробництва електричної енергії з нетрадиційних джерел через надання гарантій походження такої енергії [48].

Гарантії будуть у вигляді сертифікатів, що підтверджують походження енергії з альтернативних джерел та її екологічну цінність. Можна перевірити інформацію про обсяг викидів вуглекислого газу, якого вдалось уникнути. Таким чином, споживачі «зеленої» енергії можуть бути впевненими у її походженні та підтримувати розвиток шляхом збільшення попиту. Це допоможе збільшити рівень довіри споживачів до електроенергії, виробленої з нетрадиційних джерел. Підприємства-виробники електроенергії з використанням відновлювальних джерел зможуть підвищити конкурентоспроможність української частки на енергетичних ринках Європи. Впровадження постанови сприятиме більш сталому розвитку суспільства. Це рішення є черговим кроком до розбудови «зеленої» енергетики в Україні [48].

Нещодавно, а саме 7 травня поточного року в Україні вступила в дію програма «ГрінДІМ», що була затверджена наглядовою радою фонду енергоефективності. Її метою є збільшення частини альтернативної енергії у вітчизняній енергетичній і тепловій системах і запровадження заходів щодо

підвищення рівня енергетичної ефективності та безпеки житлового сектору. Учасниками програми можуть стати житлово-будівельні кооперативи (ЖБК) та об'єднання співвласників багатоквартирних будинків (ОСББ) [27].

Згідно з програмою, фонд енергоефективності буде частково відшкодовувати витрати на розміщення сонячних електростанцій, теплових насосів і додаткового обладнання для їх встановлення та функціонування (акумулятори та інвертори). Також грант на часткове відшкодування може бути наданий на сертифікації енергоефективності будинку перед поданням запиту на отримання гранту та після реалізації проекту. Сумою гранту є 70% від вартості оснащення, аудиту та сертифікації енергоефективності будівлі. Максимально допустима сума грантів на встановлення сонячних електростанцій складає 1 мільйон гривень, теплових насосів – 2 мільйони гривень та на сертифікацію енергетичної ефективності – 15 тисяч гривень [27].

Таким чином, жителі будинку можуть використовувати генеровану енергію для забезпечення власних потреб. Також з'явиться можливість накопичувати енергію та використовувати її у випадках відсутності енергопостачання. Реалізація заходів в межах програми «ГрінДІМ» забезпечить автономність житлових будівель та збільшить рівень їх енергетичної ефективності та безпеки [27].

Доцільним буде впровадження подібних заходів у післявоєнний час з урахуванням досвіду дефіциту енергопостачання з традиційних джерел. Тому їх розробка є дуже важливою для подальшого впровадження альтернативних джерел енергії у повсякденне життя та збільшення енергетичного балансу України.

РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

3.1. Перспективи розвитку ринку альтернативної енергетики в Україні з урахуванням європейського досвіду

Україна переймає досвід використання альтернативних джерел енергії від європейських країн, оскільки для інтеграції з Європейським Союзом необхідно впорядкувати державну енергетичну політику. Також важливо дотримуватись принципів сталого розвитку та досягати поставлених цілей. Однією з глобальних цілей є забезпечення доступної, чистої та безперебійної енергії шляхом збільшення частки енергії нетрадиційних джерел. Тим самим збільшити рівень енергетичної ефективності України.

Якщо проаналізувати енергетичний баланс країн Європейського Союзу можна побачити тенденцію збільшення частки альтернативних джерел. Наприклад, у 2021 році загальний відсоток нетрадиційної енергії збільшився на 1,7 та склав 17,2%. Такі країни як Латвія, Фінляндія, Данія та Швеція мають вдвічі більшу частку використання ВДЕ, ніж середнє значення у Європейському Союзі. На 10% вище від середнього показника частка ВДЕ складає у Австрії, Естонії, Хорватії та Португалії. Трішки більший за середній показник мають Італія, Словенія, Румунія та Литва [77].

З початком повномасштабного вторгнення Росії в Україну, країни Європи нарощують темп впровадження альтернативної енергетики для того, щоб бути незалежними від імпорту російського газу та інших традиційних видів палива. Розвиток ВДЕ у країнах ЄС прогнозується і надалі [74].

Україна також не відстає та поступово нарощує використання нетрадиційних джерел енергії в своєму енергетичному балансі. На жаль, на період військового стану розвиток ВДЕ в Україні практично неможливий,

внаслідок руйнування енергетичної системи країною агресором. Проте у післявоєнній перспективі планується подальший розвиток цієї галузі та міжнародна енергетична співпраця, зокрема з країнами Європейського Союзу.

В країнах Європейського Союзу надається підтримка створення енергетичних кооперативів. Вони являють собою об'єднання громадян і підприємств з метою реалізації місцевих проектів у сфері альтернативної енергетики. Наприклад, побудова невеликих локальних об'єктів відновлювальних джерел енергії за рахунок власних інвестицій жильців для господарського споживання або продажу. В ЄС була створена ініціатива, що допомагає громадянам, підприємствам і місцевій владі у розробці та популяризації проектів «зеленої» енергетики, які керуються енергетичними кооперативами. Згідно з ініціативою, енергетичні спільноти, місце розташування яких знаходиться в межах міста, будуть наділені технічною підтримкою. Для сільських територій впроваджено ініціативу, що буде надавати спеціальну технічну допомогу сільським громадам. Цей підхід використовують у Данії, Німеччині та Австрії [19].

Такий досвід європейських країн може бути корисним для нашої держави. Україні слід юридично закріпити аналогічні об'єднання в законодавстві та чітко окреслити принципи їх функціонування. В подальшому це може сприяти їх розвитку в контексті альтернативної енергетики, особливо у післявоєнний час.

Також країни Європи мотивують населення до виробництва та використання енергії з відновлювальних джерел за допомогою пільгових умов і регулювання на основі квот. Пільгові умови являють собою так званий «зелений» тариф, тобто встановлена фіксована ціна на довгостроковий період і компенсація частини збитків виробнику «зеленої» енергії. Компенсують частину лише тих збитків, що пов'язані в відновлювальними джерелами енергії. Переважна частина країн Європейського Союзу схиляються до використання «зеленого» тарифу. Встановлення обов'язкових квот з виробництва або

споживання нетрадиційних джерел енергії має бути підтверджено за допомогою «зеленого сертифікату», в якому зазначено походження енергії [19].

Україна також впровадила «зелений» тариф, проте його успішність в більшості залежить від належної діяльності регіональної або державної влади. Оскільки саме влада має встановити ефективну взаємодію між виробниками «зеленої» енергії та споживачами-населенням. Європейський «зелений» тариф є більш ефективним порівняно з українським через більш розвинену інфраструктуру для виробництва та споживання енергії з нетрадиційних джерел, більший досвід у розвитку ринку ВДЕ та підтримки виробників «зеленої» енергії, більш сприятливі ринкові умови та більшої державної підтримки. Однак, Україна поступово вдосконалює законодавчу базу стосовно «зеленого» тарифу, враховуючи власний досвід та досвід країн Європи [61].

Ринок сонячної енергетики Європи в 2019 році мав потужність 140 ГВт. Такий розвиток пов'язаний зі збільшенням дешевих несубсидованих сонячних систем та податком. Завдяки цьому сонячна енергетика стала більш вигідною для використання та інвестування в неї. Передовим виробником сонячної енергетики серед країн-членів Європейського Союзу стала Німеччина. Такий результат був досягнутий завдяки державній підтримці та добре сформованій моделі розвитку відновлювальної енергетики. Україні слід вжити аналогічних заходів щодо розвитку моделі ВДЕ [19].

Використання біологічного газу в Європі також має тенденцію до збільшення. Він знаходить своє використання у сільському господарстві, сфері послуг, промисловості та житловому секторі. Це пов'язано з тим, що понад 70% ресурсів, необхідних для виробництва цього виду енергії, надходять з сільського господарства. Передове місце по виробництву біогазу серед країн Європейського Союзу займають Німеччина, Італія та Англія відповідно [77].

На відміну від країн Європи, в яких ця галузь динамічно розвивається, в Україні виробництво біогазу та біометану розгортається неналежним чином. Причинами цього є недосконала нормативно-правова база, відсутність належного фінансування галузі, відсутність програми розвитку біогазу та

державної підтримки, важкість впровадження податкових пільг при ввезенні обладнання, необхідного для виробництва біогазу/біометану, недостатній рівень розвитку ринку біологічного палива, відсутність сертифікації на органічні добрива та землеробство. Україна має достатній потенціал виробництва біогазу та біометану. Аналіз розвитку країн Європи в цій галузі та перейняття досвіду може допомогти подолати ці бар'єри [70].

У країнах Європи користується популярністю проведення місцевих заходів з поширення важливості застосування альтернативної енергетики. Наприклад, у Данії є сформовані офіси з питань енергетики та охорони навколишнього природного середовища. Вони безкоштовно інформують та надають рекомендації населенню з питань енергозбереження та використання ВДЕ. Також ці об'єднання проводять локальні екологічні та енергетичні заходи. Офіси, розташовані у містах беруть участь здебільшого у міських проектах, присвячених екології. Офіси, місцезнаходження яких припадає на сільські території, заохочують населення до використання вітрової енергії та біопалива [36].

В Україні ж немає схожої практики. Проведення місцевих заходів з метою популяризації відновлювальної енергетики поки не набуло широкого використання. На мою думку, ці заходи є дієвими для просування галузі ВДЕ серед населення. Тому варто запозичити цей досвід та за можливості реалізувати в територіальних громадах.

В Данії для розвитку вітрової енергетики кожні 6 місяців проводяться національні зібрання зацікавлених в цій сфері осіб. На них представляють нові розробки та технології. Доступ до цієї інформації є вільним. Вартість квитків на зібрання є невеликою, що дає можливість доєднатись до них малим підприємствам [36].

Запровадження таких заходів в Україні може стимулювати більший розвиток потужності діючих вітрових електростанцій та розробку нових. Таким чином можна частково вирішити питання недостатнього розвитку наукових досліджень та інновацій в галузі нетрадиційних джерел в Україні.

Європейський досвід висвітлив тему ефективності застосування аукціонів, що стимулюють виробників «зеленої» енергетики до зменшення цінової політики та розвитку інновацій. Аукціони відображають ринковий підхід в організації відносин з покупцями та споживачами такої енергії. Ураховавши позитивний досвід країн Європи, Україна поступово впроваджує систему аукціонів в національну модель розвитку ВДЕ. В подальшому вони мають замінити систему зелених сертифікатів, що діє зараз.

Досвід країн Європейського Союзу відображає, що впровадження альтернативних джерел енергії допомагає зменшити затрати на імпорт палива. Також внаслідок впровадження покращується енергетичний та торгівельний баланс.

Урахування європейського досвіду є корисним для України з точки зору технологічного розвитку, механізму фінансової підтримки та інвестицій, регулюючої політики та стимулювання використання енергії ВДЕ серед споживачів-населення. Для ефективного розвитку нетрадиційних джерел енергії в Україні варто урахувати успішний досвід країн ЄС та аналізувати помилки, які було допущено в процесі розвитку галузі. Таким чином, розвиток ринку ВДЕ в Україні буде більш динамічним та ефективним.

3.2. Проблеми реалізації проектів із застосуванням альтернативних джерел енергії в Україні

Безумовно, використання альтернативних джерел енергії має певні недоліки, які впливають на реалізацію проектів із впровадження альтернативних джерел енергії в Україні. Розглянемо недоліки найрозповсюдженіших видів відновлювальних джерел (вітрова, сонячна, гідроенергетика та біопаливо).

Вітрова енергетика. Одним із суттєвих недоліків вітрової енергетики з точки зору екологічної безпечності є спотворення ландшафту та пошкодження

рослинного покриву під час будівництва та експлуатації вітрових електростанцій, внаслідок чого може постраждати біологічне різноманіття використаної території. Установки відновлювальної енергії можуть порушити землекористування та середовище існування дикої природи. Негативні наслідки можуть проявитись у вигляді загибелі деяких представників фауни. Шум турбін та інфразвуковий шум може вплинути на міграцію тварин. Також можливе порушення гідрологічного режиму на території, де реалізовано вітрову електростанцію. Сукупність цих факторів робить території поблизу вітрових електростанцій непридатними для життя птахів, тварин та людей [2].

Якщо розглядати недоліки вітрової енергетики в контексті землекористування, то провідне місце може займати необхідність наділення великою площею для реалізації вітрової електростанції. Ці площі можуть бути використані для вирощування сільськогосподарських культур. Щоб створити потужну ВЕС необхідно збудувати десятки вітряків. Вирішенням може бути оптимізація розміщення ВЕС для того, щоб максимально зменшити витрати площі землі [2].

Слід відзначити, що територія, надана для будівництва вітрової електростанції, має бути обрана відповідно до принципів раціонального використання земель та цільового призначення земельної ділянки. Місце розташування такої території має бути обране таким чином, щоб мінімізувати або взагалі уникнути негативного впливу внаслідок діяльності вітрової електростанції на прилеглі земельні ділянки будь-якої форми власності. Негативним чинником в контексті цієї теми є відчуження земельних площ. Проте цю проблему можна вирішити шляхом розміщення вітрових електростанцій на невживаних земельних площах і здійснювати компенсаційні виплати з землекористувачами [79].

Нерегульованість, нерівномірність та несталість вітрового потоку є недоліком використання вітрової енергетики, оскільки вона повністю залежить від вітру. Для забезпечення енергетичних потреб населених пунктів або підприємств, вітрові електростанції будують, як правило, дуже масштабні за

своєю площею. З географічного аспекту, доволі складно розмістити потужності, що генерують вітрову енергетику з поправкою на метеорологічні умови [9].

Суттєвим недоліком є висока вартість будівництва та обслуговування вітрових електростанцій. Термін окупності такого джерела енергії є досить тривалим [32].

Сонячна енергетика. Сонячна енергетика має доволі багато переваг у використанні, проте має і недоліки, наприклад мінливість активності сонячних променів. Вона залежить від сезону року, погодних умов та часу доби. У літні місяці сонячні електростанції працюють у посиленому режимі, взимку генерація сонячної енергії знижується за рахунок зменшення тривалості світлового дня. Нічний та вечірній час доби, хмарна погода – фактори, що унеможливають використання енергії сонячних променів як основного джерела [2].

Сонячні електростанції, як і вітрові, потребують виділення значного масиву площ через низьку інтенсивність сонячного випромінювання. Землі мають бути обрані відповідно до свого цільового призначення, дотримуючись усіх правил раціонального використання земель [30].

Важливим недоліком є висока вартість комплектуючих елементів СЕС. Залучення коштів у будівництво такої електростанції є довгостроковим вкладенням. Термін окупності вкладення доволі тривалий [62].

Гідроенергетика. Найбільш значущим недоліком гідроенергетики є вплив, який вона може мати на оточуюче природне середовище. Дамби можуть пошкодити або інакше вплинути на навколишнє середовище, як на поверхні землі, так і вглиб за течією, в процесі будівництва водосховища. Дамби та водосховища сприяють затопленню великих масивів площ, зокрема лісових угідь та орних земель. Це створює ділянки стоячої води. На таких ділянках руйнується рослинний покрив та природне середовище [62].

Крім того, водосховища здатні чинити негативний вплив на якість води, що в свою чергу впливає на життєдіяльність риб та інших живих організмів. При будівництві дамб обмежується водний потік, що впливає на рівень кисню у

воді. В середовищі з низьким рівнем кисню риbam важче вижити. Блокування водного потоку може вплинути на міграцію риби, особливо виду лососевих, які нерестяться у річках. Дамби можуть вплинути на біологічні тригери, які дають навігацію риbam, коли настає час мігрувати. Крім того, вода руйнує русло річки [69].

Збільшення кількості викидів вуглекислого газу та метану в процесі експлуатації ГЕС може зашкодити усім формам водної флори. Забруднення води парниковими газами може призвести до гниття рослин під водою, що має серйозний вплив на оточуючу екологічну систему [69].

Водосховища можуть «витіснити» з місць проживання не лише тварин, а й людей. Будівництво ГЕС збільшує ризик затоплення низин. Якщо сильні водні потоки будуть винесені з греблі, ті, хто живе на низинах, будуть вимушені переїздити та втратити свої домівки та майно. Траплялось багато випадків, за яких села, селища та навіть міста були знищені дамбами [2].

Недоліком ГЕС є витрати, необхідні для будівництва дамби. Експлуатація не є доволі коштовною, проте спорудження обходиться дорого. Час окупності ГЕС може бути досить довгим, оскільки будівництво деяких гребель може займати 2-5 років [69].

Проблемним питанням також є необхідні умови для будівництва дамби. Водосховище не може бути побудовано будь-де, а більшість місць, придатних для будівництва ГЕС, вже використані для цього [69].

Важливо відзначити, що вода проходить через цикли надлишку або навпаки посухи. Недостатній рівень води може вплинути на роботу ГЕС. Виробництво енергії може не тільки впливати на посуху, але й спричинити посуху нижче за течією. Особливо згубним може бути розташування греблі вздовж водосховища чи річки, яка несе воду в іншу країну. Таким чином країна, що знаходиться вище за течією, може ненавмисно або навмисно спричинити посуху в сусідній країні [69].

Біопаливо. До недоліків біологічного палива можемо віднести скорочення посівних площ під продовольчі культури. Для вирощування сировини

необхідно виділити значні масиви земель, що можуть бути використані для засадження сільськогосподарськими культурами [4].

З метою збільшення одержання сировини для вироблення біологічного палива може бути застосована вирубка лісів. В подальшому це має вплив на зміну клімату, викиди парникових газів і глобальне потепління [62].

З точки зору землекористування може постати проблема монокультурності. Основною проблемою масового використання біологічного палива є відсутність генетичного різноманіття рослин. Сівозміна є дуже важливою процедурою для навколишнього природного середовища. Вирощування палива з біомаси може мати негативні наслідки для земельних ресурсів протягом короткого або довгого терміну [4].

Використання добрив для вирощування сировини має негативний вплив на оточуюче середовище. Воно забруднює водні та земельні ресурси [4].

Проаналізувавши недоліки найпопулярніших джерел альтернативної енергії ми можемо стверджувати, що вони мають здебільшого екологічний та економічний характер.

Провідним проблемним фактором, що впливає на реалізацію проектів із застосуванням нетрадиційних джерел енергії в Україні на сьогодні є політична ситуація. В країні введено режим військового стану, внаслідок цього спостерігається політична нестабільність. Це зароджує несприятливий інвестиційний клімат. З огляду на це, з урахуванням усіх ризиків, держава та інвестори не мають можливості розвивати відновлювальну енергетику незважаючи на її перспективність та наявний в Україні потенціал для цього [62].

З початком порушення територіальної цілісності України Росією в 2014 році та повномасштабним її вторгненням в 2022 році гострою проблемою в реалізації проектів стала окупація територій. За оцінками фахівців, станом на 2022 рік приблизно 30-40% об'єктів альтернативних джерел енергії постраждали внаслідок війни. Потужність виробленої електроенергії завдяки вітровим електростанціям наразі складає лише $\frac{1}{4}$ від довоєнного обсягу. В

цифровому значенні з 1673 МВт наразі не генерується 1462МВт. Вітрові електростанції повністю знищені у Херсонській області, частково знищені у Запорізькій області. У Чернігівській та Донецькій областях постраждали біоенергетичні об'єкти. Обсяг генерації сонячної енергії складає лише 30% від потенційно можливого [56].

Значна частина територій, тимчасово окупованих Росією є перспективною та привабливою для розвитку проектів за використання альтернативних джерел енергії. Це є південні та східні регіони країни, включаючи Автономну Республіку Крим. Подальший розвиток галузі на цих територіях є можливим лише після повернення територій під контроль України.

Не менш важливим фактором є нестача коштів для будівництва та обслуговування таких установок. Окрім того, дефіцит фінансування спостерігається в наукових розробках і технологіях. Вони є необхідним фактором для розвитку галузі альтернативної енергетики. Зокрема, для того, щоб мати можливість застосовувати енергію, генеровану за допомогою нетрадиційних джерел, для потреб землекористування та сільського господарства [30].

Проблемою також є недостатній рівень обізнаності населення України щодо енергетичної ефективності внаслідок застосування нетрадиційних джерел. Для вирішення цього питання міським та обласним радам слід розробляти програми стимулювання впровадження та використання альтернативних джерел енергії в господарських цілях. Також доцільно влаштовувати тренінги, семінари, конференції за участі місцевих органів влади для популяризації сфери нетрадиційної енергетики та прикладів щодо її застосування в повсякденному житті. З цією ж метою доречно публікувати статті з описом важливості впровадження «зеленої» енергетики у засобах масової інформації, таких як газети, журнали, інтернет-ресурси, телевізійні та радіо програми [62].

Черговим фактором є низька підтримка держави щодо стимулювання розробки та впровадження нетрадиційних джерел енергії. Органам державної влади варто розробляти програми та заходи, що будуть залучати населення до використання «зеленої» енергії. Варто зазначити, що такі програми мають бути цікавими та вигідними для споживачів, зокрема з економічної точки зору. Наприклад, надання додаткових пільг для осіб, що впроваджують енергію з нетрадиційних джерел [62].

Недосконала нормативно-правова база, що регулює відносини у галузі нетрадиційних джерел енергії також становить проблему для реалізації такого виду проектів [62].

Підсумовуючи, хочеться зазначити, що не зважаючи на всі проблемні фактори реалізації проектів з використанням «зеленої» енергії, Україні варто займатись питанням стимулювання розробки та впровадження відновлювальних джерел. Варто вживати заходів щодо усунення факторів, обмежуючих реалізацію використання ВДЕ. Оскільки розвиток цієї енергетичної галузі є важливим для енергетичного потенціалу держави.

3.3. Актуальні питання співробітництва України та Європейського Союзу у галузі альтернативної енергетики

Для України питання розвитку відновлюваних (альтернативних) джерел енергії є доволі актуальним в контексті розвитку співпраці з країнами Європейського Союзу [71].

Україна тісно співпрацює з країнами Європейського Союзу з питань розвитку та підтримки нетрадиційної енергетики (враховуючи принципи економічної доцільності та охорони довкілля) та альтернативних видів палива. Співпраця України з ЄС може допомогти збільшити рівень енергетичної безпеки, конкурентоспроможності та стабільності. Співробітництво України з

Європейським Союзом у сфері відновлювальних джерел енергії триває вже понад 25 років. Протягом цього часу Україна постійно вдосконалювалась у цій сфері [13].

Міжнародна фінансова організація Північна екологічна фінансова корпорація (НЕФКО) фінансує проекти, що стосуються впровадження заходів по зменшенню обсягу викидів парникових газів та інших видів забруднень в атмосферу, водні та ґрунтові ресурси. Організація сформована за участі наступних країн: Данія, Ісландія, Швеція, Норвегія та Фінляндія. В Україні в довоєнний час корпорація реалізувала програми «Чисте виробництво» та «Еко-ефективність». Згідно з цими програмами, організація залучає кошти на модернізацію функціонуючих об'єктів [15].

Після повномасштабного вторгнення корпорація долучилась до реалізації проектів, що стосуються ремонту та забезпечення енергоефективності житла для внутрішньо-переміщених осіб. Також НЕФКО запровадила Програму «зеленого» відновлення України. Сутність програми полягає в наділенні фінансовою та технічною підтримкою для відбудови української інфраструктури екологічно безпечними способами [22].

У 2017 році Україна стала членом Міжнародного агентства з відновлювальних джерел енергії (IRENA). Воно стимулює до широкого використання всіх видів альтернативної енергетики. Метою є забезпечення доступу населення країн до чистої та не дорого вартісної енергії, сталого розвитку та енергетичної безпеки країн [59].

Агентство стимулює країни впроваджувати інвестиційну політику в галузь альтернативних джерел енергії шляхом розробки рекомендацій для тієї чи іншої країни. Членство дає можливість обмінюватись знаннями та технологіями стосовно розвитку відновлювальних джерел енергії. Це дозволить переймати досвід країн, що також є членами IRENA. Агентство веде статистику та дослідження вартості використання ВДЕ у секторі країн-членів. Членство надає перспективи співпрацювати з більш розвинутими державами. А також є

можливість подавати запит до фонду розвитку задля отримання пільгових кредитів на проекти з впровадження «зеленої» енергетики [26].

У 2022 році відбулось приєднання України до європейської енергетичної системи внаслідок повномасштабного вторгнення Росії. Доступ до інфраструктурних і виробничих потужностей європейської енергосистеми пришвидшуватиме розвиток нетрадиційної енергетики в Україні. Особливо важливим це буде у післявоєнний час, коли буде відбуватись відновлення державної енергетичної системи [13].

На Всесвітньому економічному форумі, що відбувся 2022 року у Давосі, Україна представила власну ініціативу «30 до 2030». Метою цієї ініціативи є досягнути показника 30 ГВт потужності альтернативних джерел енергії до 2030 року. Якщо ініціативу буде виконано, відсоток потужності нетрадиційних джерел енергії у загальній структурі складе половину, тобто 50%. Це дозволить Україні здійснювати експорт «зеленої» енергії до Європейського Союзу. Завдяки цьому у післявоєнній перспективі наша держава потенційно може стати провідним експортером енергії з нетрадиційних джерел до ЄС та підвищити рівень енергетичної безпеки Європи.

Європейський Союз планує збільшення масштабів використання біометану для декарбонізації, тому Україна може стати одним з основних партнерів в цій галузі. Згідно з Планом дій з біометану, Європейський Союз повинен налагодити партнерство з Україною у сфері відновлювальних газів та відшукати можливості для реалізації спільних проектів у цій галузі. У лютому 2023 року був укладений Меморандум про взаєморозуміння між Україною та ЄС щодо стратегічного партнерства у сфері біометану, водню та інших синтетичних газів. Партнерство має на увазі як розвиток регуляторної бази України, так і створення спільної інфраструктури та фінансування [33].

Загалом, наразі основні питання співпраці України та Європейського Союзу в галузі альтернативної енергетики стосуються її післявоєнного розвитку. Вторгнення Росії мало значний вплив щодо перспектив співпраці з ЄС, оскільки військова агресія завдала впливу як на українську енергетичну

систему, так і на європейську. У післявоєнній перспективі планується партнерство у сфері біометану, водню та інших синтетичних газів. Україна може стати одним з головних гравців у контексті імпорту «чистої» енергії до європейської енергосистеми.

ВИСНОВОК

В ході дослідження щодо використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій ми можемо зробити такі підсумки:

1. Доведено, що Україна володіє значним потенціалом для розвитку відновлювальних джерел енергії. Її географічне розташування сприяє стрімкому розвитку таких видів енергетики як сонячна, вітрова, геотермальна, гідроенергетика та енергія біомаси. Основні можливості встановлення об'єктів з відновлювальних джерел енергії зосереджені у межах сільської місцевості.

2. Впровадження «зеленої» енергії на сільських територіях може допомогти частково чи повністю забезпечити енергетичні потреби населення цієї місцевості, зокрема жити інфраструктуру, ферми та приватні домогосподарства. Це є доцільним, оскільки в межах України є сільські населені пункти, які не покриваються загальною електричною мережею. Вироблення ж енергії з відновлювальних джерел допоможе жити ці місцевості та мати енергетичну незалежність.

3. Визначено, що нетрадиційні джерела енергетики мають широкий потенціал використання у сільському господарстві як в Україні, так і закордоном. Це допомагає підвищити ефективність роботи господарств, зменшити негативний вплив на довкілля й заощаджувати кошти на тепловій та електричній енергії.

4. Україні слід переглянути та створити чітку нормативно-правову базу в галузі відновлювальної енергетики. Також доцільно створити чітку енергетичну модель розвитку альтернативних джерел енергії. При цьому варто звернути увагу на міжнародний досвід, зокрема досвід країн Європейського Союзу.

5. Проаналізувавши досвід країн ЄС у сфері розвитку відновлювальних джерел енергії та їх впровадженню у сільській місцевості, з'ясовано, що основні потужності об'єктів альтернативної енергетики зосереджені саме в межах сільських територій. При виборі місця розташування відновлювальних джерел особлива увага звертається на принципи раціонального землекористування. Для розміщення об'єктів «зеленої» енергетики обирають

землі, що не можуть бути використані для потреб сільського господарства з різних причин. Вони можуть бути порушеними раніше, законсервованими, на них можуть бути накладені обмеження або в цілому непридатними для використання в ході сільськогосподарської діяльності.

6. Уряд України намагається активно впроваджувати використання альтернативних джерел енергії, зокрема на територіях сільської місцевості, шляхом розробки програм підтримки населення. Основні заходи таких програм включають в себе надання грантів, податкових пільг та часткового відшкодування вартості необхідного обладнання для встановлення об'єктів відновлюваних джерел.

7. Співпраця України та Європейського Союзу у сфері альтернативної енергетики є доволі перспективною. Основними питаннями є збільшення частки відновлювальної енергії в загальній енергетичній структурі країни задля забезпечення енергетичної безпеки та імпорту «зеленої» енергії до ЄС.

Таким чином, доведено, що використання альтернативних джерел енергії в межах сільських територій є перспективним рішенням як для енергетичного балансу країни в цілому, так і для окремих домогосподарств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Альтернативні джерела енергії для приватного будинку. Веб-сайт. URL: https://o-remonte.com/uk/alternativni-dzherela-energii-dlya-pr/#google_vignette (дата звернення 22.05.2024 р.)
2. Альтернативні джерела енергії: плюси та мінуси: веб-сайт. URL: <https://www.bezpeka-shop.com/ua/blog/poleznye-sovety/alternativnye-istochniki-energii-plyusy-i-minusy/> (дата звернення 29.05.2024 р.)
3. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України / за заг. ред. С.О. Кудрі. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2020. 82 с. (дата звернення 26.05.2024 р.)
4. Біопаливо: веб-сайт. URL: <https://alternative-energy.com.ua/uk/vocabulary/%D0%B1%D1%96%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE/> (дата звернення 28.05.2024 р.)
5. В ЄС за 2020 рік "зеленої" енергії вперше виробили більше, ніж "незеленої": веб-сайт. URL: <https://rubryka.com/2021/02/02/v-yes-za-2020-rik-zelenoyi-energiyi-vpershe-vyrobily-bilshe-nizh-nezelenoyi/> (дата звернення 24.05.2024 р.)
6. В Україні готують програму пільгових кредитів на встановлення сонячних панелей у приватних будинках: веб-сайт. URL: https://biz.ligazakon.net/news/226986_v-ukran-gotuyut-programu-plgovikh-kreditv-na-vstanovlennya-sonyachnikh-paneley-u-privatnikh-budinkakh (дата звернення 28.05.2024 р.)
7. Використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. (Полтава, 22 лист. 2019). Полтава : РВВ ПДАА, 2019. 110 с.
8. Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті: Матеріали XXII Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 19–20 травня 2022 р.). – К.: Інтерсервіс, 2022. – 329 с.
9. Відновлювані джерела енергії / За заг. ред. С.О. Кудрі. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2020. 392 с.

10. Вітрова енергетика в Україні та світі: веб-сайт. URL: <https://hmarochos.kiev.ua/2022/01/18/vitrova-energetyka-v-ukrayini-ta-sviti/> (дата звернення 28.05.2024 р.)
11. Вітрогенератор – як не викинути гроші на вітер? веб-сайт. URL: <https://trueelectro.com.ua/wind-power/> (дата звернення 26.05.2024 р.)
12. Географія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Бойко В.М. [та ін]. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2017. 272 с.
13. Гербут Н.А. Співробітництво ЄС та України в енергетичній сфері: напрямки взаємодії, перспективи, проблеми. *Політичні інститути та процесії*. 2023. Вип. 5. С. 25-30.
14. Дем'янчук В. В. Сонячна енергія як альтернатива електроенергії в сільськогосподарстві / В. В. Дем'янчук // Студентський вісник НУВГП. – Рівне : НУВГП, 2018. Вип. 2(10). С. 14-16.
15. Діяльність НЕФКО: веб-сайт. URL: <https://mof.gov.ua/uk/news/dijalnist-nefko> (дата звернення 29.05.2024 р.)
16. Долінський А.А., Ободович О.М. Світовий досвід використання геотермальної енергії та перспективи її розвитку в Україні. *Вісн. НАН України*. 2016. Вип. №3. С. 62-69.
17. Досвід Європи та світу застосування біогазових технологій: веб-сайт. URL: <https://agrobiogas.com.ua/the-experience-of-europe-and-the-world-of-biogas-technologies/> (дата звернення 24.05.2024 р.)
18. Експерти DiXi Group долучилися до створення Реєстру виробників електроенергії з альтернативних джерел: веб-сайт. URL: <https://dixigroup.org/eksperty-dixi-group-doluchylsya-do-stvorennya-reyestru-vyrobnykiv-elektroenergiyi-z-alternatyvnyh-dzherel/> (дата звернення 26.05.2024 р.)
19. Енергетична незалежність сільських територій як пріоритетна модель розвитку: міжнародний та вітчизняний досвід: матеріали I Міжнар. наук-практ. конф. (Полтава, 20 травн. 2020). Полтава : РВВ ПДАА, 2020. 196 с.

- 20.Енергетична стратегія України на період до 2030 року: затв. розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 №145-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13> (дата звернення 23.05.2024 р.)
- 21.Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність»: затв. розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 № 605-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80> (дата звернення 23.05.2024 р.)
- 22.Ініціатива ЄС і НЕФКО, вартістю 50 млн євро, досягає успіхів у відбудові критичної інфраструктури України: веб-сайт. URL: <https://www.prostir.ua/?news=initsiatyva-es-i-nefko-vartistyu-50-mln-jevro-dosyahaje-uspihiv-u-vidbudovi-krytychnoji-infrastruktury-ukrajiny> (дата звернення 29.05.2024 р.)
- 23.Калетнік Г. М. Поняття альтернативних джерел енергії та їх місце в реалізації політики енергоефективності України / Г. М. Калетнік, М. В. Пиндик // Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2016. 267 с.
- 24.Касич А.А., Литвиненко Я.О. Чинники розвитку альтернативної енергетики в сучасних умовах. Економіка і суспільство. 2017. Вип. 12. С.93-99.
- 25.Матус С. Огляд державної політики щодо розвитку гідроенергетики України, 2016 р. 18 с. URL: https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/_____2.pdf (дата звернення 26.05.2024 р.)
- 26.Міжнародне агентство відновлювальних джерел енергії (IRENA): веб-сайт. URL: <https://uae.mfa.gov.ua/spivrobotnictvo/mizhнародne-agentstvo-vidnovlyuvalnih-dzherel-energiyi-irena> (дата звернення 29.05.2024 р.)
- 27.Наглядова рада Фонду енергоефективності затвердила нову Програму «ГрінДІМ»: деталі: веб сайт. URL:

- <https://www.kmu.gov.ua/news/nahliadova-rada-fondu-enerhoefektyvnosti-zatverdyla-novu-prohramu-hrindim-detali> (дата звернення 28.05.2024 р.)
28. Найпотужніші сонячні електростанції України. Інфографіка : веб-сайт.
URL: https://www.ukrinform.ua/rubric-other_news/2887951-najpotuznisi-sonacni-elektrostancii-ukraini-infografika.html#google_vignette (дата звернення 26.05.2024 р.)
29. Напрями розвитку альтернативних джерел енергії: акцент на твердому біопаливі та гнучких технологіях його виготовлення : монографія / О. С. Полянський, О. В. Дьяконов, О. С. Скрипник та ін. [за заг. ред. В. І. Д'яконова] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 136 с.
30. Недоліки використання енергії сонця: веб-сайт. URL: <https://dovidka.biz.ua/nedoliki-vikoristannya-energiyi-soncsya/> (дата звернення 29.5.2024 р.)
31. Особливості вітчизняного виробництва електроенергії: веб-сайт. URL: <https://www.ueex.com.ua/presscenter/news/osoblivosti-vitchiznyanogo-virobnitstva-elektroenergii/> (дата звернення 24.05.2024 р.)
32. Переваги та недоліки технологій СЕС та ВЕС; веб-сайт. URL: <https://iknet.com.ua/uk/article/advantages-and-disadantages> (дата звернення 27.05.2024 р.)
33. Перспективи виробництва біометану в Україні. Аналітична записка УАВІО № 29. Гелетуха Г.Г., Кучерук П.П., Матвеев Ю.Б. 2022. 58 с.
34. Півняк Г.Г. Альтернативна енергетика в Україні: монографія / Г.Г. Півняк, Ф.П. Шкрабець; Нац. гірн. ун-т. Д.: НГУ, 2013. 109 с.
35. План розвитку: як альтернативні джерела допоможуть Україні посилити енергосистему: веб-сайт. URL: <https://www.unian.ua/economics/energetics/plan-rozvitku-yak-alternativni-dzherela-dopomozhut-ukrajini-posiliti-energostemu-12186354.html> (дата звернення 24.05.2024 р.)

36. Політики та заходи для розвитку ВДЕ: веб-сайт. URL: <https://dieret.rea.org.ua/uk/organising.html> (дата звернення 28.05.2024 р.)
37. Принцип роботи сонячних батарей. Їх будова та характеристики: веб-сайт. URL: https://mysolarenergyua.blogspot.com/2017/03/blog-post_25.html (дата звернення 26.05.2024 р.)
38. Принцип роботи сонячних батарей: веб-сайт. URL: <https://sonergia.com.ua/pryntsyp-roboty-sonyachnyh-batarej/> (дата звернення 26.05.2024 р.)
39. Про альтернативні види палива: Закон України від 14.01.2000 № 1391-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-14> (дата звернення 22.05.2024 р.)
40. Про альтернативні джерела енергії: Закон України від 20.02.2003 № 555-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15> (дата звернення 21.05.2024 р.)
41. Про внесення змін до деяких законів України щодо відновлення та «зеленої» трансформації енергетичної системи України: Закон України від 27.07.2023 №3220-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3220-20> (дата звернення 23.05.2024 р.)
42. Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення «зеленого» тарифу: Закон України від 25.09.2008 №601-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/601-17> (дата звернення 22.05.2024 р.)
43. Про внесення змін до деяких законів України щодо забезпечення конкурентних умов виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії: Закон України від 04.06.2015 №514-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/514-19> (дата звернення 23.05.2024 р.)
44. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо стимулювання заходів з енергозбереження: Закон України від 16.03.2007 №760-V. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/760-16> (дата звернення 22.05.2024 р.)

45. Про електроенергетику: Закон України від 16.10.1997 №575/97-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/575/97-%D0%B2%D1%80> (дата звернення 22.05.2024 р.)
46. Про енергетичну ефективність: Закон України від 21.10.2021 №1818-ІХ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20> (дата звернення 23.05.2024 р.)
47. Про енергозбереження: Закон України від 01.07.1994 № 74/94-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80> (дата звернення 21.05.2024 р.)
48. Про запровадження гарантій походження електричної енергії, виробленої з відновлювальних джерел енергії: Постанова Кабінету Міністрів України від 27.02.2024 р. №227. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/227-2024-%D0%BF> (дата звернення 28.05.2024 р.)
49. Про затвердження обласної Програми енергозбереження та розвитку альтернативних джерел енергії на період до 2025 року: веб-сайт. URL: <https://www.mk-oblrada.gov.ua/UserFiles/decreeProject/15451253125c18bdc0cb36d.pdf> (дата звернення 28.05.2024 р.)
50. Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу: Закон України від 05.04.2005 №2509-ІV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2509-15> (дата звернення 22.05.2024 р.)
51. Про ринок електричної енергії: Закон України від 13.04.2017 № 2019-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19> (дата звернення 23.05.2024 р.)
52. Про стратегію енергозбереження, енергоефективності та розвитку відновлювальних джерел енергії Дніпропетровської області на 2018-2035 роки: веб-сайт. URL: <https://oblrada.dp.gov.ua/rishennia/sklikannia-7/xi-sesiya/%E2%84%96-275-11vi%D1%96-01-12-2017/> (дата звернення 28.05.2024 р.)

53. Програма «Додай енергії твоєму бізнесу»: веб-сайт. URL: <https://bdf.gov.ua/programs/prohrama-doday-enerhiyi-tvoyemu-biznesu/> (дата звернення 28.05.2024 р.)
54. Прокіп А.В. Еколого-економічна оцінка заміщення не відновлюваних енергоресурсів біологічно відновлюваними: монографія. - Львів: ЗУКЦ, 2010. 212 с.
55. Розробка та вдосконалення енергетичних систем з урахуванням наявного потенціалу альтернативних джерел енергії : колективна монографія / за ред. О.О. Горба, Т.О. Чайки, І.О. Яснолоб. – П. : ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2017. 326 с.
56. Сектор відновлювальної енергетики України до, під час та після війни: веб-сайт. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/sector-vidnovlyuvanoyi-energetyky-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-viyny> (дата звернення 26.05.2024 р.)
57. Славутич планує повністю перейти на відновлювальні джерела енергії: веб-сайт. URL: <https://greentransform.org.ua/slavutyich-planuye-povnistyuperejty-na-vidnovlyuvani-dzherela-energiyi/> (дата звернення 28.05.2024 р.)
58. Сонячна електростанція для сільського господарства: веб-сайт. URL: <https://avenston.com/services/commercial-pv/applications/agro/> (дата звернення 24.05.2024 р.)
59. Статут Міжнародного агенства з відновлювальних джерел енергії (IRENA) URL: http://www.irena.org/documents/uploadDocuments/Statute/Statute_RU.pdf (дата звернення 21.05.2024 р.)
60. Стойка В.О., Курмаєв П.Ю., Стойка С.О. Теоретичні та практичні аспекти використання альтернативних джерел енергії. *Причорноморські економічні студії*. 2016. Вип. 12-1. С.90-94.
61. Субсидії та державна підтримка: можливості отримання грантів або пільг під час встановлення сонячних панелей в Україні: веб-сайт. URL: <https://generacia.energy/zelenyj-tarif/subsidii-i-gosudarstvennaja-podderzhka->

- [vozmozhnosti-poluchenija-grantov-ili-lgot-pri-ustanovke-solnechnyh-panelej-v-ukraine-2/](#) (дата звернення 28.05.2024 р.)
- 62.Теліженко, О.М. Проблеми впровадження альтернативних джерел енергії в Україні / О.М. Теліженко, К.Ю. Репа // Економічні проблеми сталого розвитку: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції імені проф. Балацького О. Ф., м. Суми, 27 травня 2015 р. / За заг. ред. О.В. Прокопенко, М.М. Петрушенка. Суми: СумДУ, 2015. С. 45-46
- 63.Україна геотермальна: веб-сайт. URL: <https://inrespublica.org.ua/aktyvna-hromada/ukrayina-geotermalna.html> (дата звернення 26.05.2024 р.)
- 64.Чи вигідні сонячні батареї для сільського господарства: веб-сайт. URL: <https://agronews.ua/news/chy-vygidni-sonyachni-batareyi-dlya-silskogo-gospodarstva/> (дата звернення 26.05.2024 р.)
- 65.Чумаченко І.Є. Програми стимулювання розвитку альтернативної енергетики в Україні: правові проблеми та перспективи. *Juris Europensis Scientia*. 2020. Вип. 4. С. 96-101.
66. Як використовується сонячна енергія в сільському господарстві? веб-сайт. URL: <https://ua.pv-mounting.com/info/how-is-solar-energy-used-in-agriculture-85209041.html> (дата звернення 24.05.2024 р.)
- 67.Як працює сонячна батарея: веб-сайт. URL: <https://stylus.ua/uk/articles/1287.html> (дата звернення 26.05.2024 р.)
- 68.Aneta Beldycka-Bórawska, Ireneusz Zuchowski. Czynniki rozwoju rynku odnawialnych źródeł energii i obszarów wiejskich w Polsce. Wydawnictwo Ostroleckiego Towarzystwa Naukowego im. Adama Chetnika. Ostroteka. 2023. 299 p.
- 69.Askari Mohammad Bagher, Mirzaei Vahid, Mirhabibi Mohsen, Dehghani Parvin. Hydroelectric Energy Advantages and Disadvantages. *American Journal of Energy Science*. Vol. 2, No. 2, 2015, pp. 17-20.
- 70.Biomass and biofuel advantages and disadvantages: веб-сайт. URL: <https://www.vistaprojects.com/biomass-and-biofuel-advantages-and-disadvantages/> (дата звернення 28.05.2024 р.)

71. Developing Renewable Energy in Ukraine: веб-сайт. URL: <https://www.csis.org/analysis/developing-renewable-energy-ukraine> (дата звернення 28.05.2024 р.)
72. Nataliia Antoniuk, Maryna Baldzhy, Oksana Perkhach. The performance potential of wind energy in Ukraine and prospects for its recovery after the war. *Polityka Energetyczna*. 2022. Vol. 25, №3. P. 91-104. DOI: 10.33223/epj/153978 (дата звернення 26.05.2024 р.)
73. Renewable energy for sustainable rural development: significant potential synergies, but mostly unrealised: веб-сайт. URL: <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/renewable-energy-5-2018/en/> (дата звернення 28.05.2024 р.)
74. Renewable energy in the European Union: веб-сайт. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Renewable_energy_in_the_European_Union (дата звернення 28.05.2024 р.)
75. Renewable energy on the rise: 37% of EU's electricity: веб-сайт. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220126-1> (дата звернення 24.05.2024 р.)
76. Renewables, land use, and local opposition in the United States: веб-сайт. URL: <https://www.brookings.edu/articles/renewables-land-use-and-local-opposition-in-the-united-states/> (дата звернення 24.05.2024 р.)
77. Rokicki T., Perkowska A. Diversity and changes in the energy balance in EU countries. *Energies*. 2021. 19 с. URL: <https://doi.org/10.3390/en14041098> (дата звернення 28.05.2024 р.)
78. Three reasons (and more) why renewable energy is the only way forward: веб-сайт. URL: <https://caneurope.org/three-reasons-and-more-why-renewable-energy-is-the-only-way-forward/> (дата звернення 24.05.2024 р.)
79. Wind Energy Advantages and Disadvantages: веб-сайт. URL: <https://www.constellation.com/energy-101/energy-innovation/wind-energy-pros-cons.html> (дата звернення 29.05.2024 р.)

80. Zdzisław Ginalski. Odnawialne źródła energii w gospodarstwach rolnych.
2013. 44 p.