

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний економічний університет
Факультет аграрної економіки і менеджменту
Кафедра менеджменту біоресурсів і природокористування

ЛИСИЦЯ Ігор Євгенович

**Альтернативні джерела енергії як запорука
енергетичної безпеки держави / Alternative sources of
energy as the basis of energy saving**

Спеціальність – 073 “Менеджмент”
Магістерська програма – Менеджмент природокористування

Магістерська робота

Виконав студент групи
МПК_М-21
І.Є. Лисиця

Науковий керівник:
к.е.н., доцент
В.Т. Дудар

Магістерську роботу допущено
до захисту:

“ ___ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

_____ Р.Б. Гевко

ТЕРНОПІЛЬ – 2018

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ.....	6
1.1. Теоретичні основи дослідження поняття альтернативна енергетика.....	6
1.2. Класифікація нетрадиційних відновлювальних джерел енергії і їх використання	15
1.3. Використання альтернативних джерел енергії в різних країнах	28
Висновки до 1 розділу	37
РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ.....	39
2.1. Стан розвитку альтернативної енергетики в Україні	39
2.2. Потенціал розвитку альтернативних джерел енергії.....	49
2.3. Державне регулювання відновлюваної енергетики в Україні.....	63
Висновки до 2 розділу	70
РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ.....	72
3.1. Розробка стратегії використання потенціалу альтернативної енергетики.....	72
3.2. Перспективи виробництва енергії з біомаси	80
Висновки до 3 розділу	90
ВИСНОВКИ	93
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	96

ВСТУП

Актуальність теми. Однією з найважливіших особливостей розвитку сучасного світу є підвищена увага світової спільноти до проблем раціональності та ефективності використання енергоресурсів, впровадження технологій енергозбереження та пошуку альтернативних джерел енергії.

На сьогоднішній день у світі спостерігаються явища, які порушують усталеність цивілізованого розвитку суспільства: вичерпуються традиційні джерела енергії, зростає вартість їх видобування, інтенсивно забруднюється довкілля, руйнується біосфера, утворюється надмірна кількість органічних відходів промислового, сільськогосподарського та побутового походження. Усунення всіх цих негараздів необхідно здійснювати прискореними темпами.

В сучасних умовах господарювання вирішення завдання підвищення рівня енергетичної безпеки України розглядається через можливість використання потенціалу альтернативних видів палива. Досвід показує, що рівень забезпеченості енергетичними ресурсами виступає як один із основних факторів соціально-економічного розвитку країни. Використання альтернативних джерел енергії має глобальну перспективу для подальшого успішного розвитку суспільства.

Питанням розвитку альтернативних джерел енергії останнім часом присвячено багато наукових праць вчених-економістів. Серед них праці: Ю.І. Башинської, Г.Г. Гелетухи, С.С. Дев'яткіна, Г.М. Калетніка, С.О. Кудрі, Г.Г. Півняка, О.І. Цапко-Піддубної, А.К. Шидловського, Є.Є. Шкурідіна, Ф.П. Шкрабця та інших учених.

Однак, незважаючи на значну кількість теоретичних та практичних напрацювань, багатовекторність даної проблематики, пов'язаної з розвитком альтернативних джерел енергії в Україні обумовлює її недостатню дослідженість обумовили вибір теми дослідження, її актуальність, мету, завдання та напрями дослідження.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є поглиблення теоретичних засад використання альтернативних джерел енергії й розробка практичних заходів і окреслення подальших перспектив розвитку альтернативних джерел енергії в Україні, що сприятиме зміцненню її енергетичної незалежності та зниженню антропогенного впливу на довкілля.

Для досягнення зазначеної мети в роботі вирішувались такі завдання:

- узагальнити погляди вітчизняних та іноземних науковців щодо визначення поняття “альтернативні джерела енергії” і провести їх класифікацію;
- розглянути класифікацію нетрадиційних відновлюваних джерел енергії;
- проаналізувати основні тенденції розвитку ринків альтернативних джерел енергії в розвинутих країнах світу;
- провести комплексний аналіз сучасного стану розвитку та оцінки потенціалу альтернативної енергетики в Україні;
- обґрунтувати напрями розвитку ринку альтернативних джерел енергії з точки зору енергетичної безпеки країни та розвитку біоенергетики.

Об’єктом дослідження є процес формування світового та вітчизняного ринків альтернативних джерел енергії.

Предметом дослідження є теоретичні засади та практичні положення формування ринку альтернативних джерел енергії з урахуванням енергетичної стратегії України.

Методи дослідження. Теоретичним підґрунтям дослідження стали праці провідних вітчизняних та іноземних вчених. Із спеціальних методів дослідження у роботі використані: абстрактно-логічний – при вивченні літературних джерел та дослідженні розвитку поставлених проблем; теоретичного узагальнення – у процесі розкриття сутності категорії “альтернативні джерела енергії”; порівняльних переваг, економічного аналізу, економіко-статистичний – при оцінці сучасного стану розвитку та

використання альтернативних джерел енергії; розрахунково-конструктивний, графічний.

Інформаційною базою магістерської роботи є наукові праці зарубіжних і вітчизняних учених, законодавчі та нормативні акти Верховної Ради і Кабінету Міністрів України, статистичні дані Державного комітету статистики України, Міжнародного енергетичного агентства, Міжнародного агентства з відновлюваної енергетики, Статистичної служби Європейського Союзу, ООН, Біоенергетичної асоціації України, інтернет-ресурси.

Наукова новизна одержаних результатів. У магістерській роботі проаналізовано сучасний стан розвитку та потенціал альтернативної енергетики в Україні, а також запропоновано основні напрями її розвитку.

Практичне значення одержаних результатів. Впровадження в практику пропозицій та рекомендацій щодо подальших перспектив розвитку альтернативних джерел енергії сприятиме підвищенню енергетичної безпеки України, забезпечуватиме зменшення її залежності від країн-експортерів енергоресурсів.

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, які містять 14 таблиць та 23 рисунки, висновків, списку використаної літератури – 54 джерела. Загальний обсяг магістерської роботи 101 сторінці.

РОЗДІЛ І.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

1.1. Теоретичні основи дослідження поняття альтернативна енергетика

З початку ХХІ століття високо розвинуті країни світу вступили в нову фазу свого промислового розвитку, однією з визначальних рис якої стало формування нової технологічної платформи розвитку глобальної енергетики. Трансформація глобальної енергетики обумовлена необхідністю відповідати на цілий ряд економічних, демографічних, кліматичних і технологічних викликів. Зростання населення, урбанізація, загальне підвищення якості життя – все це істотно збільшує попит на послуги енергопостачання. Основні напрямки зміни енергетичних пріоритетів були зафіксовані в концептуальних документах ООН, прийнятих на конференціях цієї організації: у 2012 р (перехід до сталого розвитку та «зеленої» економіки), у вересні 2015 року (прийняття Цілей сталого розвитку для людства і всіх країн до 2030 р.), в грудні 2015 року (шляхом скорочення викидів парникових газів (ПГ) в зв'язку з проблемою глобальної зміни клімату). Всі ці документи були прийняті всіма країнами світу.

Під впливом перерахованих вище чинників з'являються нові тенденції розвитку глобальної енергетики. Відбувається зміна структури балансів виробництва і споживання електроенергії за рахунок збільшення частки безвуглецевих технологій (атомна та відновлювальна енергетика (ВДЕ)).

Одночасно підвищується собівартість видобутку традиційного викопного палива при скороченні економічно виправданих запасів вуглеводневої сировини. А прогностні індикатори приросту споживання і виробництва електроенергії, перш за все, в країнах, що розвиваються, роблять очевидним неможливість приросту видобутку вуглеводнів в такому ж обсязі. Змінюється структура споживання електроенергії: зростання

споживання домогосподарствами майже в два рази перевершує зростання в бізнесі, що обумовлює великі коливання попиту і необхідність зміни технологій управління навантаженням. Крім цього, зростає частка розподіленої генерації, збільшується кількість точок генерації, розширюється географія поставки електроенергії. У відповідь на ці зміни, відбувається розвиток інтелектуальних мереж (smart grid) і автоматизованих систем управління [33].

У світлі цих тенденцій, енергозабезпечення на основі відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) є одним з найбільш оптимальних відповідей на виклики сучасного світу, що обґрунтовується і підтверджується роллю і місцем ВДЕ в глобальному порядку денному. У Доповіді Генерального секретаря ООН по сталому розвитку 2014 року визнається, що «нові і поновлювані джерела енергії не тільки забезпечують важливі і цінні альтернативні можливості для отримання електроенергії, а й відкривають ключові перспективи для вирішення глобальних проблем, зокрема що стосуються загального доступу до енергоресурсів, енергетичної безпеки, зміни клімату і, в кінцевому рахунку, подолання бідності та забезпечення сталого розвитку» [43]. На глобальному рівні ініціатива Генерального секретаря «Стійка енергетика для всіх» та оголошення Генеральною Асамблеєю 2014-2024 років Десятиліттям стійкої енергетики сприяли прийняттю широких зобов'язань щодо здійснення заходів, покликаних забезпечити потужну підтримку в розширенні використання нових і поновлюваних джерел енергії [43].

Одним з основних підсумків Конференції Організації Об'єднаних Націй зі сталого розвитку в 2015 році стало прийняття державами членами 17 цілей в галузі сталого розвитку на період до 2030 року. Ці цілі покликані сприяти досягненню і розширенню цілей в області розвитку, сформульованих в Декларації тисячоліття. В рамках цих зусиль, була прийнята окрема мета в області енергетики, з тим, щоб підтвердити важливість енергетики в якості одного з ключових чинників сталого розвитку [32]. Для досягнення цієї мети, до 2030 року пропонується значно збільшити частку відновлюваної

енергетики в світовому енергетичному балансі, а також активізувати міжнародне співробітництво з метою полегшення доступу до науково-технічної діяльності в області ВДЕ.

У світлі цих тенденцій, енергозабезпечення на основі відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) є одним з найбільш оптимальних відповідей на виклики сучасного світу, що обґрунтовується і підтверджується роллю і місцем ВДЕ в глобальному порядку денному.

Відновлювані джерела енергії (ВДЕ) – це сукупність енергоресурсів постійно існуючих природних процесів на планеті, а також енергоресурси продуктів життєдіяльності біоценозів рослинного і тваринного походження. Однією із особливостей ВДЕ є їх невичерпність, іншими словами здатність відновлювати свій потенціал за досить тривкий період часу – в межах терміну життя одного покоління людей.

Близько 30 років тому Генеральною Асамблеєю ООН відповідно до резолюції 33/148 (1978 р.) введено такі поняття як «нові і поновлювані джерела енергії», до яких відносяться такі форми енергії: сонячна, геотермальна, вітрова, енергія морських хвиль, припливів океану, енергія біомаси деревини, деревного вугілля, торфу, сланців, бітумінозних пісковиків, гідроенергія [33].

До найбільш розповсюджених відновлюваних джерел енергії відносять енергію сонячного випромінювання, вітру, потоків води, біомаси, теплову енергію верхніх шарів земної кори і океану.

Відновлювані джерела енергії слід класифікувати за видами енергії:

- механічна енергія (енергія вітру і потоків води);
- теплова і промениста енергія (енергія сонячного випромінювання і тепла Землі);
- хімічна енергія (енергія, вміщена в біомасі).

В Україні на законодавчому рівні вперше було дано визначення терміну «нетрадиційні і поновлювальні джерела енергії» в Законі України «Про енергозбереження» від 1 липня 1994 року: «Нетрадиційні та

поновлювані джерела енергії – це 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» [1].

З розвитком відновлюваної енергетики в Україні з'явилась гостра потреба закріпити на законодавчому рівні правові, економічні, екологічні та організаційні аспекти використання альтернативних джерел енергії, в тому числі і відновлюваних. Вже у 2003 році відновлювальні джерела енергії не вважались нетрадиційними, а дістали назву альтернативних. З цією метою у 2003 р. був прийнятий Закон України «Про альтернативні джерела енергії», в якому зазначено наступне визначення: «Альтернативні джерела енергії – відновлювані джерела енергії, до яких належать енергія сонячна, вітрова, геотермальна, 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» [2].

Отже, згідно з українським законодавством поняття «альтернативні джерела енергії» є дещо ширшим, ніж «відновлювані джерела енергії», так як включає не лише екологічно чисті відновлювані джерела, але й вторинні енергетичні ресурси. На державному рівні заохочується використання всіх альтернативних джерел енергії з метою заміщення органічного палива, зокрема, імпортного природного газу і нафти.

Найбільше уваги приділяється стимулюванню розвитку екологічно чистих джерел енергії. З внесенням змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії, визначено, що пріоритетними джерелами енергії є відновлювані, а не вторинні енергетичні ресурси. Це впливає з того, що держава зобов'язується сприяти розвитку альтернативної енергетики як екологічно чистої і без паливної підгалузі енергетики шляхом встановлення

"зеленого" тарифу та оплати електростанціям, які виробляють електричну енергію з використанням альтернативних джерел (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії - вироблену лише малими гідроелектростанціями), всієї виробленої ними електричної енергії в повному обсязі у грошовій формі, без застосування будь-яких видів заліків погашення заборгованості із розрахунків за електроенергію" [3].

Практика свідчить, що сьогодні не існує єдиного підходу до визначення категорії "альтернативні джерела енергії". Більше того, ми можемо спостерігати, що в науковій літературі по відношенню до джерел енергії поряд з поняттям "альтернативні" досить часто вживаються поняття "нетрадиційні" та "відновлювані". В цілях забезпечення однозначності трактування наведених категорій проведемо їх розмежування.

Більшість вітчизняних вчених не відносять до відновлюваних джерел вторинні енергетичні ресурси, вважаючи, що відновлювані джерела – це лише ті, які постійно відновлюються у природі, і використання яких має значно менший шкідливий вплив на навколишнє середовище, ніж викопних енергоресурсів. Часто в науковій літературі терміни «відновлювані», «самовідновлювані», «поновлювані», «альтернативні», «нетрадиційні» джерела енергії розглядаються як тотожні поняття, але вважаємо, що таке трактування є неправильним. У табл. 1.1 наведено деякі визначення відновлюваних джерел енергії вітчизняними науковцями.

На наш погляд, вищезазначені дефініції потрібно розглядати в контексті різних класифікаційних ознак, зокрема, "відновлювані" – в розумінні природної сутності утворення енергетичних ресурсів, а "нетрадиційні" – в розумінні рівня та масштабу освоєння. У свою чергу, категорія "альтернативні" об'єднує джерела енергії, які по своїй сутності є альтернативою (замінником) до традиційних джерел, зокрема, біомаса, вітрова, сонячна та геотермальна енергія. Об'єднання енергетичних ресурсів у межах даних категорій є досить умовним. Враховуючи це, вважаємо за доцільне вживати категорію "альтернативні", оскільки вона більш вдало

описує об'єднувану групу джерел енергії та певною мірою включає в себе як “відновлювані” так і “нетрадиційні” [48, с. 44].

Таблиця 1.1

Визначення поняття відновлюваних джерел енергії

Визначення	Автор	Джерело
Поновлювані джерела енергії (ПДЕ) у географічній оболонці Землі – це сонячна, вітрова, геотермальна, біоенергія та гідроенергія річок. Основна їхня спільна властивість – це практична невичерпність та екологічна чистота.	М.І. Сиротюк	Сиротюк М.І. Повнолювані джерела енергії. - Львів: Вид. центр ЛНУ, 2008. – С. 26
Відновлювані джерела енергії – це джерела, що постійно існують або періодично з'являються в навколишньому середовищі у вигляді потоків енергії Сонця, вітру, тепла Землі, енергії морів, океанів, річок, біомаси.	В.Є. Барановська, С.В. Берзіна, О.Д. Богдан, О.І. Возний	На шляху розвитку сталого споживання та виробництва України. Метод. посіб. / [Барановська В.Є., Берзіна С.В., Богдан О.Д., Возний О.І.]. - К: Інтерсервіс, 2013. – С. 72
Альтернативні джерела енергії – це поновлювані джерела, до яких відносять енергію сонячного випромінювання, вітру, морів, річок, біомаси, тепло Землі, та вторинні енергетичні ресурси, які існують постійно або виникають періодично у довкіллі.	О. Бородіна	Бородіна О. Відтворювальна енергетика – перспективи для сільського господарства / О. Бородіна // Журнал з питань агробізнесу Пропозиція. – 2008. – № 10. – С. 90-94.
До нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії відносимо гідроелектростанції (великі, середні та малі), геотермальну, сонячну, фотоелектричну та теплову енергію, енергії припливів, хвиль океану, вітру, тверду біомасу, гази з біомаси, рідкі біопалива та відновлюванні муніципальні відходи (ці види енергії за визначенням МЕА – відновлювані джерела енергії).	А. Шевцов, М. Земляний, Т. Рязова.	А. Шевцов, М. Земляний, Т. Рязова. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії в Україні у світлі нових європейських ініціатив. Анотація. Регіональний філіал НІСД у м. Дніпропетровську. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://old.niss.gov.ua/Monitor/november08/2.htm
Поновлювані джерела енергії – ті, відновлення яких постійно здійснюється в природі (сонячне випромінювання, біомаса, вода річок та океанів, гейзери тощо), і які існують на основі постійних чи періодично виникаючих в природі потоків енергії, наприклад: сонячне випромінювання	О.В. Мельникова, А.В. Праховник, Даг Арне Хойстад, Є.М. Іншенков, В.І. Дешко, А.Є. Конеченков	Енергозбереження: посіб. З раціонального використання ресурсів та енергії. Вид. друге виправ. та доповнене / Мельникова О.В., Праховник А.В., Даг Арне Хойстад, Іншенков Є.М., Дешко В.І., Конеченков А.Є. – К.: КВІЦ,

(біомаса, енергія сонця, вітру, хвиль); гравітаційна взаємодія Сонця, Місяця і Землі (наслідком якої є, наприклад, морські припливи і відпливи); теплова енергія ядра Землі, а також хімічних реакцій і радіоактивного розпаду в її надрах (геотермальна енергія джерел гарячої води – гейзерів).		2004. – 25 с.
До самовідновлюваних джерел енергії відносяться енергія сонячного проміння, вітру, геотермальна, припливів та відпливів тощо.	Л.П. Клименко, С.М. Соловійов, Г.Л. Норд	Клименко Л.П., Соловійов С.М., Норд Г.Л. Системи технологій: навч. посіб. – М.: МДГУ ім. Петра Могили, 2007. – 146 с.
Відновлювані енергоресурси – це ресурси, які постійно утворюються природним чи антропогенним шляхом.	А.В. Прокіп	Прокіп А.В. Еколого-економічна оцінка заміщення не відновлюваних енергоресурсів біологічно відновлюваними: монографія. – Львів: ЗУКЦ, 2010. – С. 84.

Джерело: сформовано на основі [33].

Пріоритетність розвитку альтернативних джерел енергії актуалізує як практичну так і теоретичну сторону наукових досліджень в даній галузі. Зокрема, теоретичні підходи різних науковців та дослідників до визначення поняття альтернативних джерел енергії зображено у вигляді порівняльної таблиці (табл. 1.2).

Розглянувши різні підходи, ми можемо стверджувати, що більшість авторів у своїх дефініціях відштовхуються від таких спільних якостей та характеристик альтернативних джерел енергії як невичерпність, несхильність до виснаження, безперервна відновлюваність та не породжуваність цілеспрямованою діяльністю людини. Однак, існують і суттєві відмінності. Одні автори при визначенні поняття альтернативних джерел енергії відштовхуються від природної сутності їх виникнення та кваліфікують як певні процеси і явища в навколишньому середовищі, інші – беруть за основу процес виробництва енергії та розглядають їх як спосіб або метод отримання енергії з інших джерел, ніж традиційні (такий підхід панує в технічній літературі).

Підходи до визначення поняття «альтернативні джерела енергії»

Автор/джерело	Визначення
Закон України “Про альтернативні джерела енергії”	відновлювані джерела енергії, до яких належать енергія сонячна, вітрова, геотермальна, 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
Г. Півняк	джерела на основі постійно існуючих або періодично виникаючих процесів в природі, а також життєвому циклі рослинного і тваринного світу та життєдіяльності людського суспільства
Ю. Сібікін, М. Сібікін	джерела енергії, які мають невичерпний характер, екологічно чисті та використання яких не змінює енергетичний баланс планети
Є. Шкурідін	поновлювальні, постійно існуючі або періодично виникаючі у довкіллі джерела енергії, які є альтернативою (замінником) відповідним традиційним (невідновлювальним) джерелам енергії
Дж. Твайделл, А. Уейр	джерела на основі потоків енергії в навколишньому середовищі, які не являються наслідком цілеспрямованої діяльності людини
О. Белоглазек	інші джерела або інші способи виробництва, ніж спалювання викопних видів палива або ділення ядерного палива
І. Підгірний	способи, пристрої або інші методи отримання енергії із енергії поновлюваних або практично невичерпних природних ресурсів і явищ та заміняють собою традиційне джерело енергій, що функціонує на нафті, газі або вугіллі
С. Нараєвський	вхідні елементи енергетичної системи, які на основі використання альтернативних технологій перетворення трансформуються у вторинну енергію (електричну, теплову, механічну)

Джерело: сформовано на основі [17].

У зв'язку з чим виникає необхідність чіткого нормативного визначення категорії «альтернативні» стосовно джерел енергії із одночасним зауваженням на той факт, що інституція «альтернативні» є більш широкою у порівнянні з категорією «відновлювальні», оскільки в свою чергу альтернативні джерела енергії можна розподіляти на: постійно існуючі, відновлювальні та періодично виникаючі, тобто поняття «альтернативні» та «відновлювальні» співвідносяться як загальне та його складова.

Враховуючи вищезазначене, на наш погляд більш вдале та об'єктивне визначення даної категорії дав Г.М. Калетник, який зазначив, що альтернативні джерела енергії – це джерела, які здатні регенеруватися природним чином, зберігаючи при цьому природні баланси, мають практично необмежені обсяги та не завдають шкоди навколишньому середовищу [17, с. 9].

Таким чином, роль альтернативної енергетики в світовому енергопостачанні продовжує підвищуватися як в країнах, що розвиваються, так і в розвинених країнах. Проте, сукупна частка альтернативної енергетики в глобальному енергобалансі залишається обмеженою, а перспективи її нарощування є невизначеними. Зокрема, зважаючи на наявність тенденції до скорочення обсягу інвестицій, внесення контрпродуктивних змін в національні стратегії розвитку альтернативної енергетики в ряді країн, а також відкриття нових конкурентоспроможних нетрадиційних ресурсів нафти і газу. Незважаючи на ці тенденції, в 2012-2015 роках число країн, в яких були прийняті нові національні стратегії та цільові показники по альтернативній енергетиці значно зросла. Це зокрема було обумовлено безперервним технічним прогресом, зниженням витрат і прийняттям інноваційних механізмів фінансування, що, в кінцевому підсумку, зробило технології альтернативної енергетики доступними все більшому числу країн.

Разом з тим, як і раніше зберігається ряд економічних і технічних проблем, які перешкоджають широкомасштабному освоєнню і поширенню технологій альтернативної енергетики. Для подолання цих проблем необхідний подальший прогрес у справі скорочення витрат через підготовку кадрів, нарощування масштабів діяльності, створення гнучких умов інвестування, забезпечення інтеграції технологій альтернативної енергетики в існуючі енергосистеми, нарощування науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт.

1.2. Класифікація нетрадиційних відновлювальних джерел енергії і їх використання

На протязі багатьох років основними джерелами отримання електричної енергії були викопні види палива, такі як: вугілля, торф, нафта, природний газ. З розвитком технології виробництва електричної енергії до них приєдналася атомна енергетика. Всі вищенаведені джерела отримання електричної енергії прийнято називати традиційними. Однак з часом людство зіткнулося зі значними недоліками використання традиційних джерел.

Основними серед них є:

- вичерпність викопних видів палива (швидкість споживання перевищує швидкість природного відтворення);
- подорожчання джерел (особливо дана тенденція спостерігається в останні десятиліття);
- екологічні проблеми (стосуються як використання традиційних джерел, включаючи викиди від їх переробки, так і атомної енергетики, включаючи проблеми утилізації її відходів).

Тому вже понад п'ятдесят років ведуться науково-технічні розробки використання нетрадиційних, відновлювальних джерел електроенергії. Такі дослідження особливо активізувалися в сімдесятих роках минулого століття, що було пов'язано, головним чином, зі світовою енергетичною кризою [22].

В умовах глобальної обмеженості енергетичних ресурсів, важливе значення набуває диверсифікація та розширення джерел отримання енергії. Відбувається це завдяки використанню альтернативної енергетики.

Альтернативні джерела енергії за останні роки стали одним із вагомих критеріїв сталого розвитку суспільства. Ведеться пошук нових і удосконалення вже існуючих технологій, приведення їх до економічно ефективного рівня, а також широкого застосування в усіх галузях економіки.

Серед головних причин такої пильної уваги є неминуче вичерпання резервів органічних видів палива, динамічне зростання їх ціни,

недосконалість та низька ефективність технологій їхнього використання, негативний вплив на навколишнє природне середовище, всеохоплюючі наслідки якого чим раз тим більше бентежать світове співтовариство.

Схема класичної первинної енергії поділяє енергетичні ресурси на дві великі групи: традиційні та нетрадиційні види енергії (рис. 1.1). До традиційних видів енергії, які сьогодні мають широке використання в народному господарстві відносять: ядерне паливо (уран, торій та ін.), органічне паливо (тверде паливо – вугілля, торф; рідке паливо – нафта; газоподібне паливо – природний газ), гідромеханічна енергія.

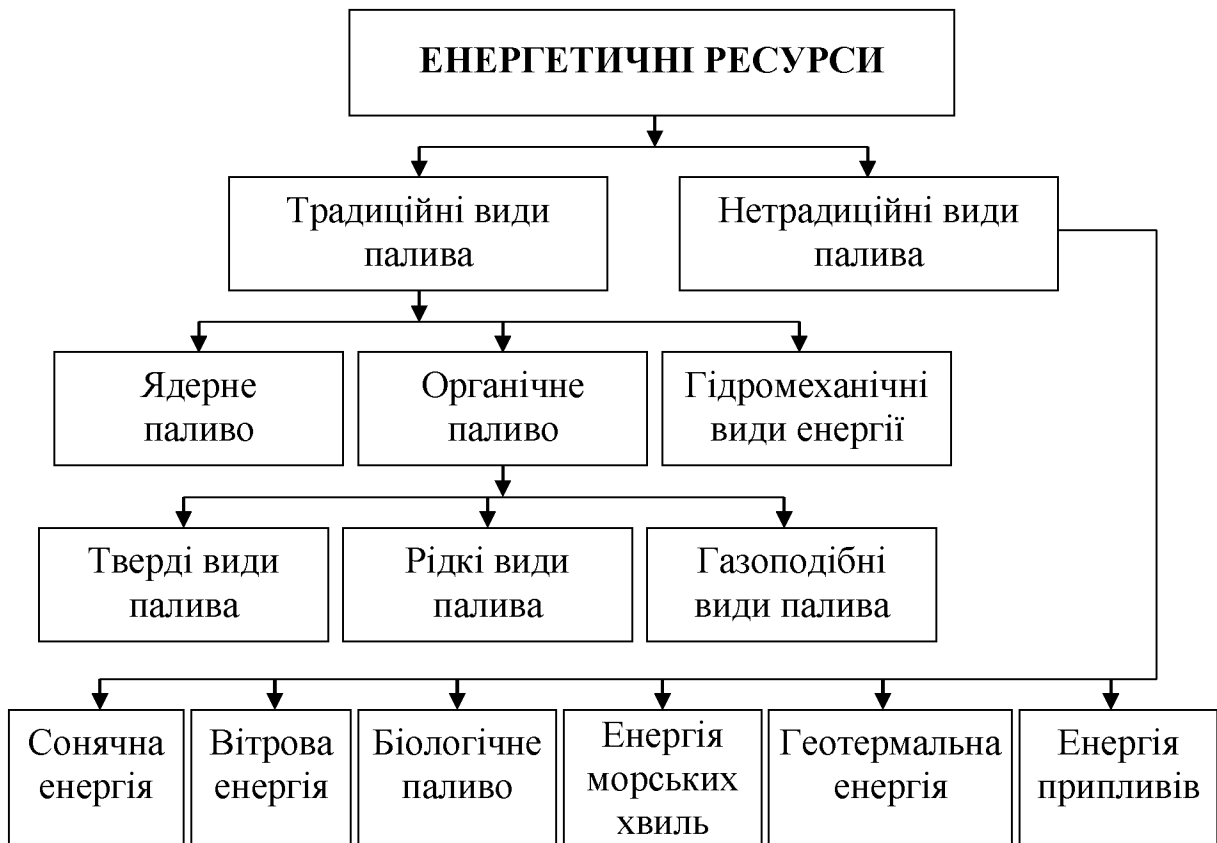


Рис. 1.1. Ієрархічна схема класичної первинної енергії [37, с. 25]

Нетрадиційні види енергії мають більш вузьку сферу використання і до них відносять: сонячну енергію, енергію вітру, біологічне паливо, енергію морських хвиль, геотермальну енергію та енергію припливів [37, с. 25].

На сьогодні велика кількість науковців поділяють джерела енергії на дві великі групи, але у різних класифікаціях є певні відмінності та

особливості. Так, джерела енергії поділяють на відновлювальні (ВДЕ) та невідновлювальні (НДЕ), або на традиційні та нетрадиційні.

Енергетичні ресурси Землі, за класифікацією Світової енергетичної ради (93 країни-члена, в тому числі і Україна) поділяються на 16 видів. Відповідно виділяються окремі групи, пов'язані між собою (рис. 1.2) [47, с. 228-229]:

- за рівнем і масштабом освоєння: традиційні та нетрадиційні;
- за природою енергоутворення: відновлювальні та невідновлювальні.

Іноді нетрадиційні джерела енергії називають альтернативні.

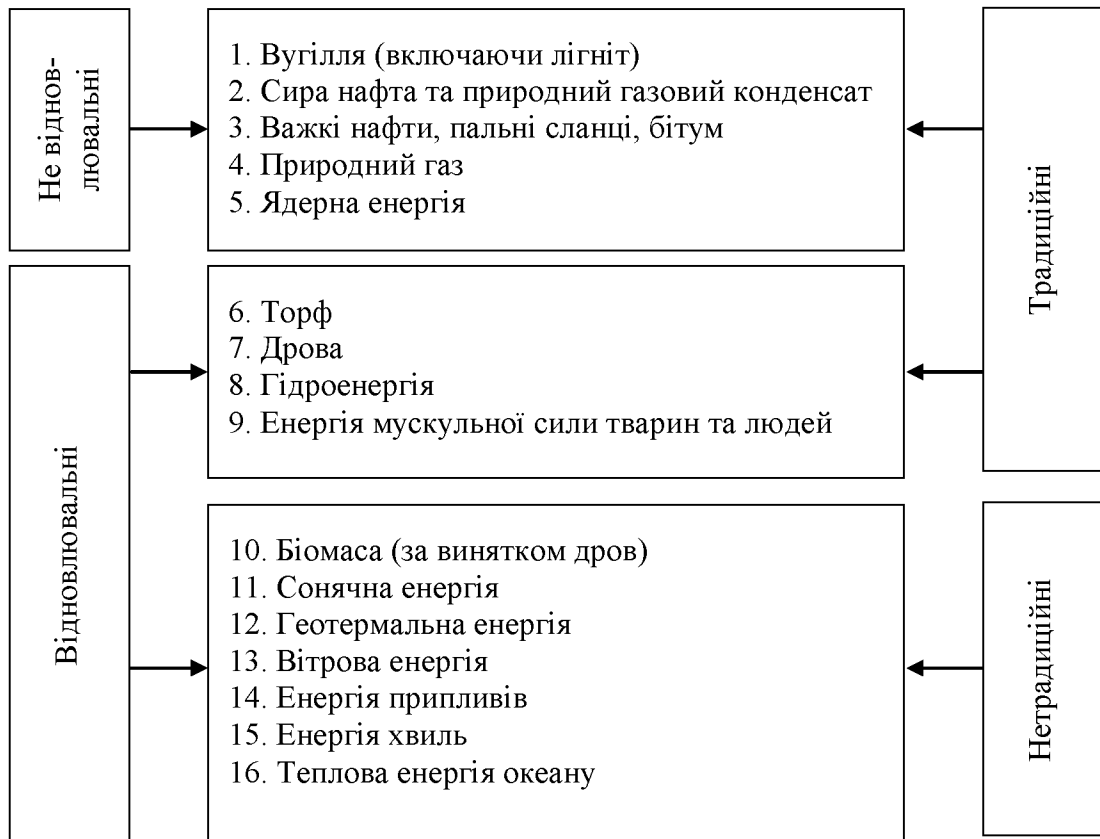


Рис. 1.2. Класифікація джерел енергії за даними Світової енергетичної ради [47, с. 228-229]

Розмежування джерел енергії на дві групи: перша – (традиційні та нетрадиційні) здійснено у відповідності з рівнем освоєння та поширення енергетичних технологій щодо їхнього використання, друга –

(відновлювальні та невідновлювальні) – за природою та періодичністю їх утворення.

Відновлювані джерела енергії – це джерела на основі постійно існуючих або періодично виникаючих в навколишньому середовищі потоків енергії. Відновлювана енергія не є наслідком цілеспрямованої діяльності людини, і в цьому її відмітна ознака.

Невідновлювані джерела енергії – це природні запаси речовин і матеріалів, які можуть бути використані людиною для виробництва енергії.

До традиційних енергоресурсів відносять усі джерела енергії, які вважаються первинними джерелами енергії у сучасній енергетиці, це всі види невідновлювальних джерел енергії (вугілля, нафта, природний газ, горючі сланці, ядерна енергія та ін.), а також торф, дрова, гідроенергія великих водотоків та мускульна сила тварин і людей.

До нетрадиційних (альтернативних) енергоресурсів належать усі види відновлювальних джерел енергії: біомаса (за виключенням дров), сонячна енергія, геотермальна енергія, вітрова енергія, енергія припливів, хвиль, водотоків (за виключенням гідроенергії великих водотоків). Також до нетрадиційних можна зарахувати невідновлювальні енергетичні ресурси: природний газ малих газових, газоконденсатних, нафтогазоконденсатних родовищ, попутний нафтовий газ, промислові гази, метан вугільних родовищ.

Альтернативні джерела енергії – відновлювані джерела енергії, до яких належать енергія сонячна, вітрова, геотермальна, 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 гази, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів [2; 3].

У відповідності з класифікацією Міжнародного енергетичного агентства (МЕА) до альтернативних джерел енергії відносять такі категорії [14, с. 48; 13]:

- сонячна енергія: випромінювання Сонця, що використовується для одержання гарячої води й електричної енергії;
- енергія вітру: кінетична енергія вітру, що застосовується для виробництва електроенергії у вітрових турбінах;
- гідроенергія: потенційна, або кінетична, енергія води, перетворена на електричну енергію за допомогою гідроелектростанцій, як великих, так і малих;
- геотермальна енергія: теплова енергія, що надходить із земних надр, зазвичай, у вигляді гарячої води або пари;
- енергія припливів, морських хвиль і океану: механічна енергія припливних потоків або хвиль, що використовується для виробництва електричної енергії;
- тверда біомаса та тваринні продукти: біологічна маса, у тому числі будь-які матеріали рослинного походження, що використовуються безпосередньо як паливо або перетворюються на інші форми перед спалюванням (деревина, рослинні відходи та відходи тваринного походження; деревне вугілля, яке одержують з твердої біомаси);
- газ чи рідина з біомаси: біогаз, отриманий у процесі анаеробної ферментації біомаси та твердих відходів, який спалюється для виробництва електрики і тепла;
- муніципальні відходи: матеріали, що спалюються для продукування теплової та електричної енергії (відходи житлового, комерційного та громадського секторів);
- промислові відходи: тверді й рідкі матеріали, що спалюються безпосередньо, зазвичай, на спеціалізованих підприємствах, для виробництва теплової й електричної енергії.

Зважаючи значну кількість альтернативних джерел енергії та ще більший перелік альтернативних технологій їхнього використання, на рис. 1.3 приведені лише самі розповсюджені види. Далі подамо їх більш вичерпну характеристику.

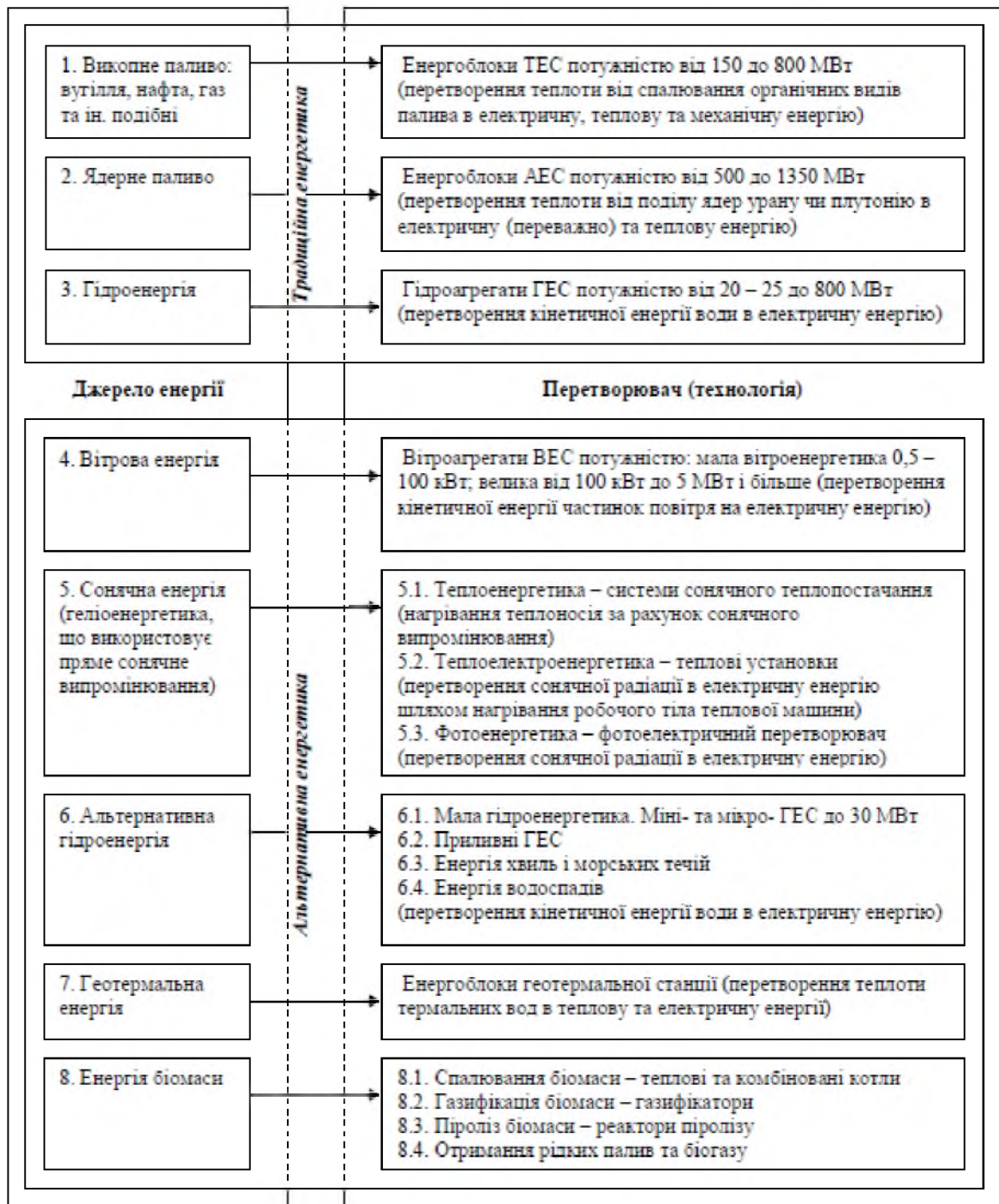


Рис. 1.3. Класифікаційна схема традиційних та альтернативних джерел і технологій перетворення енергії [27, с. 265]

В загальному можна констатувати, що всі види відновлюваних енергоресурсів Землі пов'язані між собою і мають спільне походження від

сонячної енергії. Загальної теорії сучасних відновлювальних енергоресурсів планети на даний час поки що не створено.

Енергія вітру

Найбільш прийнятним альтернативним джерелом є вітроенергетика. Вітроенергетика – це сукупність засобів перетворення енергії вітру в електричну енергію [47, с. 249].

В основні масі вітрові генератори поділяють за встановленою потужністю: малі – до 100 кВт; великі – понад 100 кВт потужності. Хоча ряд науковців виокремлюють три групи: малі – до 100 кВт; середні – від 100 кВт до 1 МВт; великі – понад 1 МВт [29, с. 285, 290].

Дослідження, проведені Національною науковою організацією США і НАСА, показали, що в США значні кількості вітроенергії можна отримувати в районі Великих озер, на Східному узбережжі і особливо на ланцюжку Алеутських островів. Максимальна розрахункова потужність вітрових електростанцій в цих областях може забезпечити 12% потреби США в електроенергії.

Переваги вітрової енергетики:

- низька собівартість – вітроенергетика може конкурувати з ядерною, вугільною та газовою енергетикою;
- нульова вартість паливної складової, джерело енергії невичерпне і присутнє в необмеженій кількості;
- екологічно прийнятна енергетика – виробництво енергії не супроводжується викидами двоокису вуглецю;
- вітроенергетика не має ризиків, пов'язаних із нестабільністю цін на викопне паливо;
- надійність поставок – вітроенергетика дозволяє уникнути залежності від імпорту енергоресурсів;
- модульний дизайн, швидкий монтаж;

- електропостачання за обсягами порівнянне з традиційними способами генерації;
- вітроенергетика не заважає веденню сільського господарства і промислової діяльності поблизу вітростанцій.

Недоліки вітрової енергетики

Перш за все, вітрові установки негативно впливають на роботу телевізійної мережі. Інша особливість вітрових установок проявилася в тому, що вони виявилися джерелом досить інтенсивного інфразвукового шуму, несприятливо діє на людський організм, що викликає постійний пригнічений стан, сильне безпричинне занепокоєння і життєвий дискомфорт.

Енергія сонця

Останнім часом дуже актуальна тематика альтернативних джерел енергії. Найбільш перспективним з них представляється сонячна енергія.

У сонячної енергії є дві основні переваги. По-перше, її багато і вона відноситься до поновлюваних енергоресурсів: тривалість існування Сонця оцінюється приблизно в 5 млрд. років. По-друге, її використання не тягне за собою небажаних екологічних наслідків. Основним способом акумулювання енергії сонця є встановлення вітрових агрегатів.

Сонячна енергетика (геліоенергетика – альтернативна назва) – ґрунтується на перетворенні прямого сонячного випромінювання на теплову та електричну енергію. Вона поділяється на сонячну: теплоенергетику, теплоелектроенергетику та фотоенергетику [29, с. 221-222, 255-256, 264].

Існує кілька варіантів її використання. При фізичних способах засвоєння сонячної енергії використовують гальванічні батареї, які поглинають її і перетворюють в теплову або електричну енергію, якої системи дзеркал, що відбивають промені сонця та направляють їх на заповнені маслом труби, які концентрують сонячне тепло.

Переваги сонячної енергетики

Переваги сонячної енергетики полягають в загальнодоступності і невичерпності джерела, в цілковитій безпеці для навколишнього середовища, це екологічно чисте джерело енергії, що дуже важливо саме тепер.

Недоліки сонячної енергетики

Через відносно невеликі об'єми сонячних потоків необхідних для сонячної енергетики потрібне використання великих площ землі під електростанції (наприклад, для електростанції потужністю 1 ГВт це може бути кілька десятків квадратних кілометрів). Потік сонячної енергії на поверхні Землі сильно залежить від широти і клімату. У різних місцях середня кількість сонячних днів в році може відрізнятися дуже сильно. Сонячна електростанція не працює вночі і недостатньо ефективно працює в ранкових і вечірніх сутінках.

Гідроенергетика

Традиційним поновлюваним джерелом енергії є гідроенергетика. Гідроенергетика дає майже третину електроенергії, яка використовується у всьому світі.

На гідроелектростанціях (ГЕС) і гідроакумуючих електростанціях (ГАЕС) використовується потенційна енергія води, що накопичується за допомогою гребель.

Гідроенергія – один з найдешевших і найчистіших енергоресурсів. Вони відновлювані в тому сенсі, що водосховища поповнюються припливами річкової і дощової води. Залишається під питанням доцільність будівництва ГЕС на рівнинах.

Відповідно до Міжнародної класифікації та нормативів ООН до малої гідроенергетики відносить ГЕС потужністю до 30 МВт. Їх поділяють на: мікро-ГЕС потужністю до 100 кВт включно; міні-ГЕС потужністю до 1000 кВт включно; малі ГЕС потужністю більше 1 МВт та до 30 МВт [47, с. 399].

Такі види гідроресурсів як енергія хвиль та морських течій, енергія водоспадів, приливні ГЕС в Україні є не перспективними через відсутність місць щодо отримання такої енергії.

Геотермальна енергія

Геотермальна енергія, тобто теплота надр Землі («гео» – земля, «термальна» – тепла). Основним джерелом енергії виступає постійний потік теплоти з розжарених надр, направлений до поверхні Землі який перетворюється енергоблоками геотермальних станцій у теплову та електричну енергію [29, с. 354].

Це тепло можна використовувати практично в будь-якому районі, але витрати окупаються тільки там, де гарячі води наближені до поверхні земної кори. Це райони активної вулканічної діяльності і гейзерів, наприклад, Камчатка, Курили, острови Японського архіпелагу, Ісландія, Нова Зеландія.

Потужність найбільшої в світі групи геотермальних електростанцій (складається з 22 геотермальних електростанцій), розміщеної на північ від Сан-Франциско, штат Каліфорнія у США, становить 1517 МВт [10].

Джерела геотермальної енергії можуть бути двох типів. Перший тип – це підземні басейни природних теплоносіїв – гарячої води (гідротермальні джерела), або пара (паротермальні джерела), або пароводяної суміші. По суті, це безпосередньо готові до використання «підземні котли», звідки воду або пар можна добути за допомогою звичайних свердловин. Другий тип – це тепло гарячих гірських порід. Це дає можливість отримати пар або перегріту воду для подальшого використання в енергетичних цілях.

Переваги геотермальних джерел

По-перше, їх запаси практично невичерпні. За оцінками кінця 70-х років до глибини 10 км вони становлять таку величину, яка в 3,5 тисячі разів перевищує запаси традиційних видів мінерального палива. По-друге, геотермальна енергія досить широко поширена. Концентрація її пов'язана в

основному з поясами активної сейсмічної та вулканічної діяльності, які займають 1/10 площі Землі.

Недоліки геотермальних джерел

Головна проблема полягає в необхідності зворотного закачування відпрацьованої води в підземний водоносний горизонт. У термальних водах міститься велика кількість солей різних токсичних металів (бору, свинцю, цинку, кадмію, миш'яку) і хімічних сполук (аміаку, фенолів), що виключає скидання цих вод у природні водні системи, розташовані на поверхні, так як ці речовини діють губно на все живе на землі.

Енергія з біомаси

Одним з найбільш перспективних джерел енергії на Землі є біомаса, так як вона доступна в необмежених кількостях.

Біомаса – це сукупність організмів існуючих у екологічній системі на момент спостережень. Основну частину біомаси становить фітобіомаса (97-99%), а частина зообіомаси становить 1-3%.

На біомасу – деревину та органічні відходи – припадає близько 14% повного споживання енергії в світі. Біомаса – звичайне побутове паливо у багатьох країнах, що розвиваються.

Біомаса поділяється на первинну і вторинну. Деревину, відходи сільськогосподарського виробництва, висушені водорості, які переробляються в спирт і т.д., потім використовують для отримання енергії. Біологічним варіантом використання сонячної енергії є отримання біогазу з гною, який зброджується без доступу повітря. В даний час в світі накопичилося багато сміття, яке погіршує стан навколишнього середовища.

Виокремлюють наступні групи поновлювальних енергетичних носіїв, що отримують з біомаси та продуктів її життєдіяльності:

- деревина, її відходи, продукти санітарної вирубки лісів, торф, листя, тирса і т. п.;

- рослини, які спеціально вирощуються для енергетичних потреб (осика, ріпак, морські водорості та ін.);
- відходи сільгоспвиробництва (гній, курячий послід, стебла, лушпиння і т. п.);
- відходи життєдіяльності людей, включаючи промислову діяльність (тверді та рідкі побутові стоки, відходи харчової промисловості, сміття, лігнін та ін.).

Широкий перелік різних видів біомаси зумовлює значну кількість технологій її переробки і, відповідно, отримання різноманітних енергетичних продуктів (табл. 1.3), але спалювання біомаси становить близько 80% від загальносвітових обсягів використання біомаси [47, с. 300-301].

Таблиця 1.3

Біоенергетичні технології та види енергетичних продуктів

[47, с. 301]

Вид біомаси	Технологія (технологічний процес)	Енергетичні продукти
Суха біомаса	Спалювання	Теплова та електрична енергія
	Газифікація	Горючі гази, метанол
	Піроліз	Горючі гази, смоли, деревинне вугілля (напівкокс)
	Гідроліз і дистиляція	Етиловий спирт
	Брикетування пресуванням	Паливні гранули (пеллети), паливні брикети
Волога біомаса	Анаеробне зброджування	Біогаз
	Зброджування, ферментація і дистиляція	Паливний спирт
	Етерифікація	Біодизпаливо

Переваги біоенергії

Це відновлювальна енергія, яка не збільшує концентрацію вуглекислого газу в атмосфері, вирішує проблему використання відходів (сміття), а, значить, допомагає поліпшити екологію і зробити світ чистішим.

Сонячну радіацію за допомогою геліоустановок перетворюють в теплову або електричну енергію, зручну для практичного застосування.

Потенційні можливості нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії складають на рік:

- енергії Сонця – 2300 млрд. т ум. палива;
- енергії вітру – 26,7 млрд. т ум. палива;
- енергії біомаси – 10 млрд. т ум. палива;
- тепла Землі – 40000 млрд. т ум. палива;
- енергії малих річок – 360 млрд. т ум. палива;
- енергії морів і океанів – 30 млрд. т ум. палива;
- енергії вторинних низькопотенційних джерел тепла – 530 млрд. т ум. палива.

На нашу думку, нетрадиційну енергетику необхідно впроваджувати в життя. У сучасному суспільстві важко знайти хоча б одну область людської діяльності, яка не вимагала б використання енергії. Споживання електроенергії – важливий показник життєвого рівня. Важко переоцінити значення і перспективи використання відновлюваних джерел енергії в сучасному світі. Поки у нас є сонячне світло, вітер і вода, у нас буде доступ до потужної енергії, укладеної в цих джерелах. Чиста енергія сонця, вітру і води – фундамент енергетики майбутнього, енергетики, заснованої на мізерно малих викидах. Необхідно, щоб державам стало вигідніше використовувати енергію чистих джерел. Зараз починається новий етап земної енергетики. З'явилася енергетика «ощадна», побудована так, щоб людина не рубала сук, на якому вона сидить, а піклувалася про охорону вже сильно пошкодженої біосфери. Вирішення цих проблем вимагає комплексного підходу на національному та міжнародному рівні, що дозволить прискорити їх реалізацію.

1.3. Використання альтернативних джерел енергії в різних країнах

Альтернативна енергетика є одним з найбільш цікавих сьогодні видів генерації. Однак перспективні способи отримання енергії поширені не так широко, як традиційні, мають істотні обмеження і мають ряд недоліків. І тим не менше в багатьох країнах, де люди все частіше замислюються про вичерпність ресурсів вуглеводнів і про збереження клімату, альтернативна енергетика привертає дедалі більшу увагу не тільки енергетиків, а й економістів, екологів, політиків і звичайних громадян. Особливо така тенденція спостерігається в країнах з розвинутою економікою. Такий підхід приносить подвійну вигоду, а саме:

- по-перше, диверсифікацію джерел отримання енергії, яка забезпечує енергетичну незалежність і безпеку країни;
- по-друге, виконання вимог «озеленення» енергетики і зменшення викидів парникових газів в атмосферу (які призводять до незворотних, негативних змін клімату на Землі).

В основі стратегій розвитку альтернативної енергетики в розвинених країнах і країнах, що розвиваються лежить розуміння того, що:

- життєво необхідно завчасно створити альтернативу вичерпним джерелам енергії. Їх дефіцит в країнах, що володіють цими джерелами, буде посилюватися в період 2020-2030 рр. з різким загостренням до 2050 року. Це призведе до різкого зростання цін на енергоресурси в країнах, що не володіють цими ресурсами і поставить під загрозу розвиток національних економік;
- альтернативні джерела енергії найбільш екологічні з точки зору викидів парникових газів і стають істотною умовою для запобігання кліматичній катастрофі;
- забезпечення джерелами енергії населених пунктів, віддалених від міст, практично повністю залежить від поширення малих альтернативних джерел енергії.

Що стосується проблеми вичерпності мінерального палива, то в найближчому майбутньому дефіцит нафти, газу і вугілля людству не загрозить. Дані геологічної розвідки показують, що за станом на початок 2016 року обсяг світових доведених запасів нафти дозволить вести її видобуток (при сучасному рівні споживання та застосування сучасних технологій) протягом 53 років, газу – 55 років, вугілля – 113 років. Дані, що характеризують структуру і динаміку світового енергоспоживання за видами енергоресурсів наводяться в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

Структура і динаміка споживання первинної енергії за видами енергоресурсів в 2005-2015 рр. [52]

Назва показника	2005 р.	2010 р.	2014 р.	2015 р.	2015 р. в % до 2005 р.
Глобальне енергоспоживання, млн. т н.е.*	9944	11466	12483	12730	128,0
Нафта, млн. т н.е.	3725	4000	4139	4185	112,3
частка в загальному енергоспоживанні, %	37,5	34,9	33,2	32,9	-
Газ, млн. т н.е.	2345	2733	2986	3020	128,8
частка сумарного енергоспоживання, %	23,6	23,8	23,9	23,7	-
Вугілля, млн. т н.е.	2612	3262	3724	3827	146,5
частка в загальному енергоспоживанні, %	26,3	28,4	29,8	30,1	-
Атомна електроенергія, млн. т н.е.	3827	619	560	563	14,7
частка в загальному енергоспоживанні, %	30,1	5,4	4,5	4,4	-
Гідроелектроенергія (ГЕС потужністю більше 25 МВт), млн. т н.е.	597	729	834	856	143,4
частка в загальному енергоспоживанні, %	6,0	6,4	6,7	6,7	-
ВДЕ, млн. т н.е.	67	124	241	279	4,2 рази
частка в загальному енергоспоживанні, %	0,6	1,1	1,9	2,2	-

* н.е. – нафтовий еквівалент

З наведених даних видно, що за досліджуваний період споживання енергії за рахунок відновлювальних джерел суттєво зросло – в 4,2 раза і її частка в загальній структурі енергоспоживання в 2016 році склала 2,2%.

На сьогодні частка поновлюваних джерел енергії в загальному виробництві електроенергії в світі становить майже 24,5%, при цьому лівова частка припадає на гідроенергію – 16,6%. З інших ВДЕ найбільша частка у вітроенергії – 4,0%, біомаса – 2,0% (рис. 1.4).

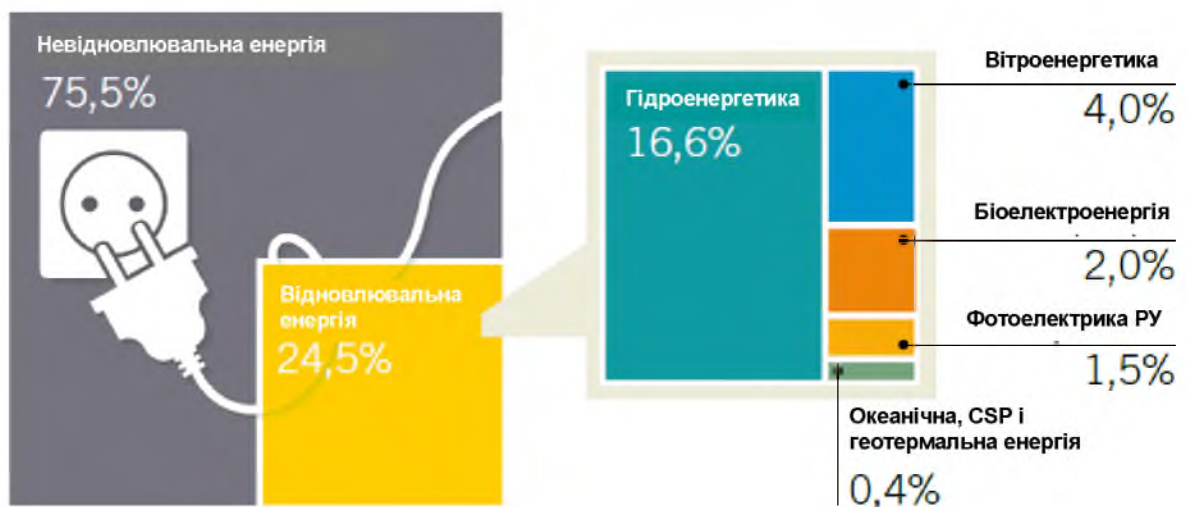


Рис. 1.4. Структура виробництва електроенергії в світі, 2016 р. [50]

Незважаючи на те, що значення альтернативної енергетики стрімко зростає в усьому світі, лівова частка її виробництва, станом на 2016 р, припадає лише на кілька країн. Отже, найбільшими виробниками «зеленої» електроенергії є 6 країн, сумарні потужності яких становлять 71,5% світових (258 ГВт, без урахування гідроенергії): Китай, США, Німеччина, Японія, Індія, Італія (рис. 1.5).

Передові місця в освоєнні, впровадженні і використанні нетрадиційної енергетики займають також країни Європейського союзу. Станом на 1 січня 2016 року чотири країни з Європейського союзу потрапили в десятку країн, за часткою використання нетрадиційних джерел електроенергії, зі

світової двадцятки країн (G20) (Німеччина – перше місце, Італія – 3, Великобританія – 5, Франція – 6).

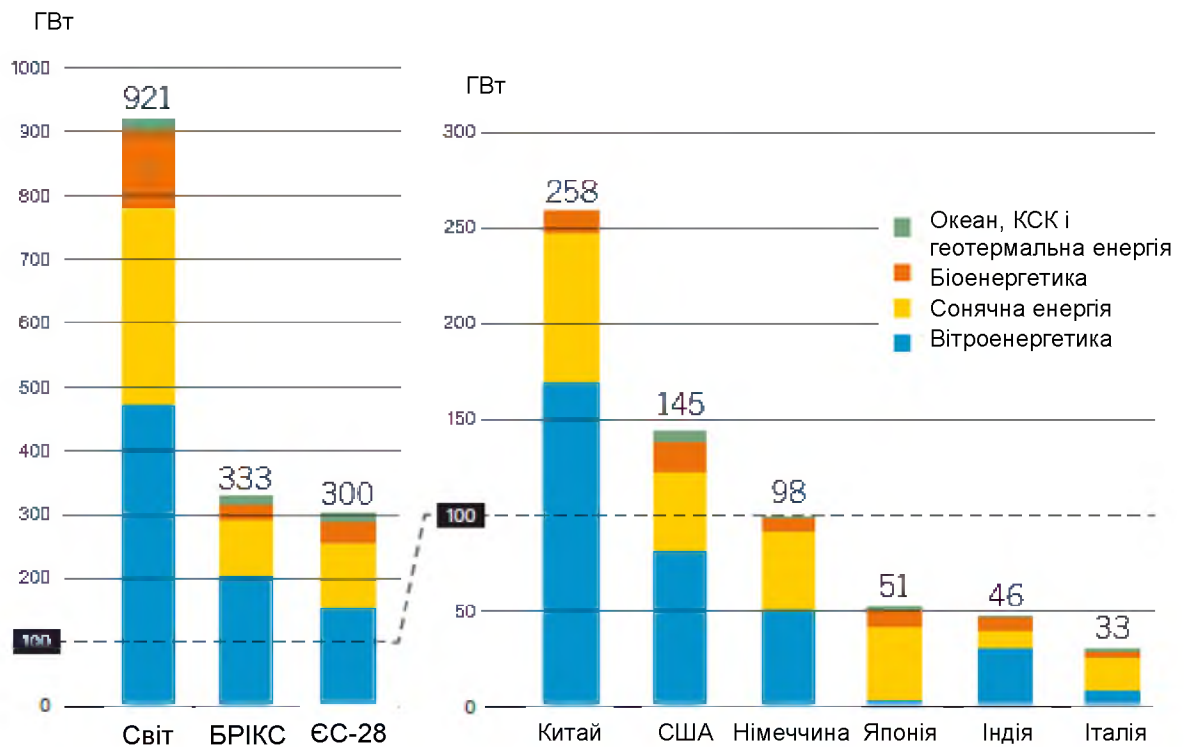


Рис. 1.5. Потужності альтернативних джерел енергії в країнах світу, БРІКС, ЄС-28 і шести розвинутих країнах світу в 2016 р. [ren]

США в цьому рейтингу займають другу позицію, Індія – 5 [14, 15]. І це враховуючи, що до уваги не взято європейські країни поза 20-ки, де цей показник був ще вище (Норвегія, Швеція, Фінляндія (див. табл. 1.5)).

В Європейському Союзі велику увагу при плануванні розвитку енергетичного сектору приділяють екології. У 2007 р. в ЄС були прийняті кліматичні та енергетичні цілі на період до 2020 р., відомі як цілі «20-20-20»:

- зменшити на 20% викиди парникових газів від рівня 1990 р.;
- збільшити до 20% частку споживання енергії, виробленої з відновлюваних джерел;
- підвищення енергоефективності ЄС на 20%.

До 2030 р. країни-члени ЄС домовились зменшити викиди парникових газів на 40% від рівня 1990 р., збільшивши частку ВДЕ в кінцевому енергоспоживанні до 27%.

Таблиця 1.5

Динаміка частки відновлюваної енергії в кінцевому використанні енергії в країнах Європейського Союзу за 2005-2015 рр. [49]

№ п/п	Країни	Роки						
		2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Європейський Союз (28 країн)	9,0	12,9	13,2	14,4	15,2	16,1	16,7
1	Австрія	23,9	30,4	30,6	31,4	32,3	32,8	33
2	Бельгія	2,3	5,7	6,3	7,2	7,5	8,0	7,9
3	Болгарія	9,4	14,1	14,3	16	19	18	18,2
4	Велика Британія	1,3	3,7	4,2	4,6	5,7	7,1	8,2
5	Греція	7,0	9,8	10,9	13,5	15	15,3	15,4
6	Данія	16	22,1	23,5	25,7	27,4	29,3	30,8
7	Естонія	17,5	24,6	25,5	25,8	25,6	26,3	28,6
8	Італія	7,5	13	12,9	15,4	16,7	17,1	17,5
9	Іспанія	8,4	13,8	13,2	14,3	15,3	16,1	16,2
10	Ірландія	2,9	5,6	6,6	7,2	7,7	8,7	9,2
11	Кіпр	3,1	6,0	,06	6,8	8,1	8,9	9,4
12	Латвія	32,3	30,4	33,5	35,7	37,1	38,7	37,6
13	Литва	16,8	19,6	19,9	21,4	22,7	23,6	25,8
14	Люксембург	1,4	2,9	2,9	3,1	3,5	4,5	5,0
15	Мальта	0,2	1,0	1,9	2,8	3,7	4,7	5,0
16	Нідерланди	2,5	3,9	4,5	4,7	4,8	5,5	5,8
17	Німеччина	6,7	10,5	11,4	12,1	12,4	13,8	14,6
18	Норвегія	59,8	61,2	64,6	65,6	66,7	69,4	69,4
19	Польща	6,9	9,3	10,3	10,9	11,4	11,5	11,8
20	Португалія	19,5	24,2	24,6	24,6	25,7	27,0	28,0
21	Румунія	17,3	23,4	21,4	22,8	23,9	24,8	24,8
22	Словенія	16	20,4	20,3	20,8	22,4	21,5	22,0
23	Словаччина	6,4	9,1	10,3	10,4	10,1	11,7	12,9
24	Фінляндія	28,8	32,4	32,8	34,4	36,7	38,7	39,3
25	Франція	9,5	12,5	11,1	13,4	14,1	14,7	15,2
26	Хорватія	23,8	25,1	25,4	26,8	28,0	27,9	29,0
27	Чехія	7,1	10,5	11,0	12,8	13,8	15,1	15,1
28	Швеція	40,6	47,2	48,7	51,1	52,0	52,5	53,9

В "Дорожній карті з енергетики до 2050 року" передбачається збільшити частку відновлюваних джерел енергії до 55-75% в загальній структурі виробництва енергії і до 59-83% в генерації електроенергії. Сьогодні цей показник не перевищує 16%. Згідно з довгостроковими прогнозами Європейської ради з відновлюваних джерел енергії у 2050 році вся тепла енергія в ЄС буде вироблятися з відновлюваних джерел. При цьому з біомаси вироблятиметься близько половини всієї енергії – 214,5 млн. т нафтового еквівалента. Для досягнення цієї мети проводиться політика стимулювання виробників і споживачів чистої енергії – збільшуються податки на викиди CO₂, вводиться обов'язкова частка використання біомаси в опаленні нових будинків, надаються відповідні податкові пільги та здійснюється часткове відшкодування інвестованих коштів та інші [26].

На даний час перше місце серед відновлюваних джерел в ЄС займає біоенергетика. Дорожня карта з виробництва біогазу в країнах ЄС показує можливість виробництва біогазу в цих країнах у 2020 р. в обсязі 29,43 млн. т н.е. (еквівалент 36,29 млрд. м³ природного газу). Для цього достатньо буде використовувати 35% всіх відходів тваринницьких ферм і вирощувати енергетичні культури під біогаз на 5% сільськогосподарських земель [11]. Це дасть змогу значно скоротити обсяги імпорту природного газу.

Варто зазначити, що деякі країни та регіони ЄС планують повністю відмовитись від викопних енергоресурсів на користь ВДЕ. В Данії поставлено за мету виробляти 100% теплової та електричної енергії з ВДЕ до 2035 р. Шотландія має ціль виробництва 100% електроенергії з ВДЕ до 2020 р. В Швеції у 2015 р. також взято за мету перейти на використання ВДЕ для забезпечення енергетичних потреб всієї країни [50].

У «зелену» енергетику активно інвестують такі гіганти, як Індія і Китай. Китай, за останніми даними, вже обігнав США і став світовим лідером за сукупною потужністю вітроелектростанцій.

Проекти з використання сонячної та вітрової енергії в Китаї просуваються за допомогою державних субсидій, пільгових тарифів на

закупівлю виробленої енергії, кредитів за низькими ставками і спрощеної системи відводу земельних ділянок під такі об'єкти. Але останнім часом спостерігається тенденція переходу до ринкових механізмів стимулювання, таких як підвищення конкуренції серед виробників через тендерні закупівлі та аукціони.

Китай планує до 2035 р. додати більше електрогенеруючих потужностей з відновлюваних джерел, ніж США, Європа та Японія разом узяті. Провідні аналітики світу прогнозують, що частка ВДЕ в загальній потужності КНР буде продовжувати зростати до 2030 р. за державної підтримки і зниження витрат на технології [51].

За результатами 2015 р. в Китаї ВДЕ забезпечували 13% від загального обсягу виробництва електроенергії. До 2020 р. стратегічною ціллю визначено досягнути частки відновлюваних джерел енергії в загальному споживанні до 15%, що еквівалентно 600 млн. т вугілля.

Міжнародне Агентство з альтернативної енергетики (IRENA) розробило Дорожню Карту для досягнення подвоєння частки поновлюваних джерел енергії в світовому споживанні енергії на період 2010-2030 рр. (REmap 2030): з 18% ВДЕ в загальному кінцевому енергоспоживанні (2010 р) до 36% (2030 р.). При цьому сучасні поновлювані джерела енергії повинні поступово витіснити використання традиційної біомаси. Оскільки в 2010 р з 18% ВДЕ половина припадала на традиційну біомасу, то в 2030 р частина сучасних ВДЕ повинна більше ніж потроїтися (до 30%), залишаючи традиційному використанню біомаси лише 6% [50].

При цьому велика частина альтернативної енергії на сьогодні виробляється, в основному, за рахунок державних субсидій, оскільки собівартість «альтернативного» кіловат/години поки ще перевищує «традиційного» в декілька разів.

Протягом останніх років у світі спостерігається стійка тенденція до розвитку відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) та поступового заміщення ними традиційної генерації. У 2015 році світові інвестиції у ВДЕ склали

рекордні 349 млрд. дол. Частка відновлюваної енергетики у нововстановлених потужностях у світі вперше склала понад 50%. У ЄС аналогічний показник за підсумками 2016 року склав 87%. Факт надходження рекордних інвестицій та стрімкий розвиток ВДЕ відбуваються попри найнижчі за 13 років ціни на нафту та газ, що підтверджує незворотність тренду переходу до відновлюваних джерел енергії у світі.

Хоча глобальні інвестиції в нові поновлювані електрогенеруючі і паливні потужності були приблизно вдвічі більші, ніж інвестиції в генерацію вичерпних видів палива, інвестиції в нові установки для поновлюваних джерел енергії (без урахування гідроенергії більше 50 МВт) знизилися на 23% в порівнянні з 2015 роком.

Серед країн, що розвиваються і країн з економікою, що розвиваються інвестиції у відновлювану енергетику впали на 30%, до \$ 116,6 млрд., тоді як в розвинених країнах – на 14% до \$ 125 млрд. Загальний рівень інвестицій в 2016 рік у був викликаний головним чином уповільненням на китайському і японському ринках і в інших країнах з економікою, що розвивається, зокрема в Індії та Південній Африці (останній обумовлений головним чином затримкою аукціонів на проекти відновлюваної енергетики).

Китай як і раніше забезпечує найвищий рівень інвестицій – 32% всього фінансування використання поновлюваних джерел енергії в усьому світі, за винятком гідроенергетичних проектів більше 50 МВт. Але після рекордного рівня інвестицій в 2015 році інвестиції в 2016 році були частково перенаправлені на вдосконалення мережевої інфраструктури і реформи ринку електроенергії, щоб поліпшити використання існуючих ресурсів поновлюваних джерел енергії [50] (рис. 1.6).

Як показує рис. 1.4, частка країн, що розвиваються в структурі світових інвестицій в галузь неухильно зростає. У 2016 році частка країн, що розвиваються в загальносвітових інвестиціях у відновлювану енергетику досягла рекордного показника в 46 відсотків. Разом з Китаєм, новими активними учасниками діяльності в цій галузі стали Південна Африка і

Марокко. На цьому тлі в розвинених країнах в 2016 році спостерігалось різке скорочення, яке пояснюється зменшенням обсягу інвестицій в Сполучених Штатах і Німеччині.

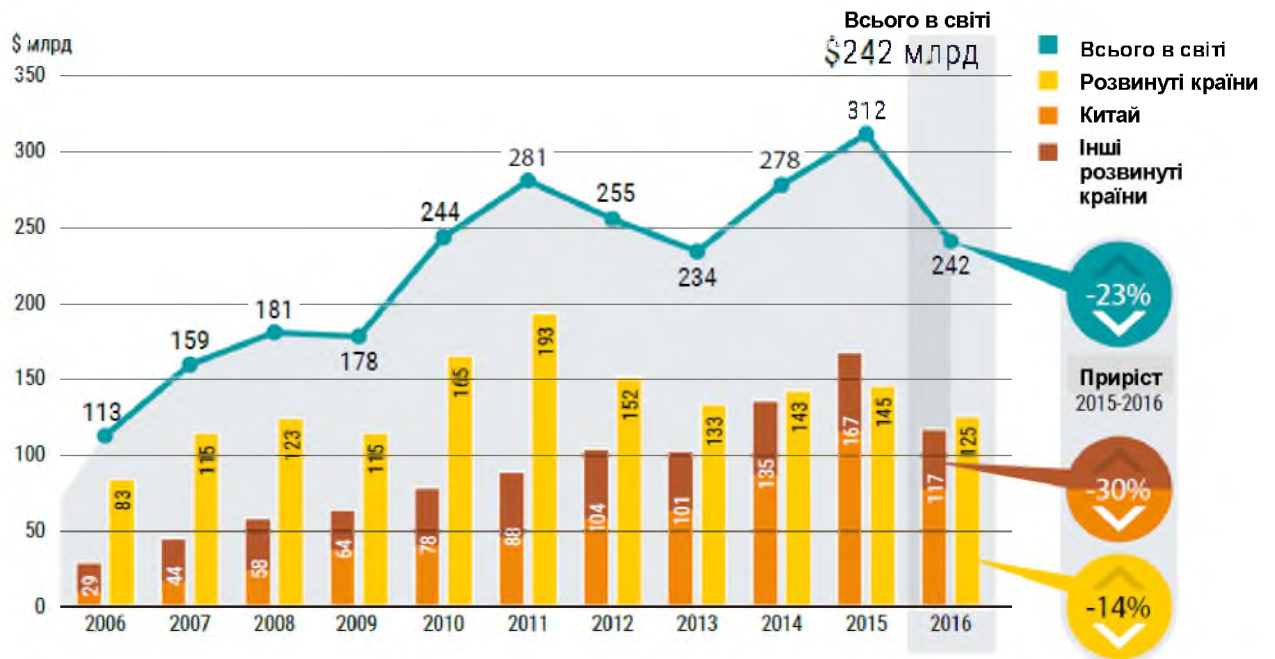


Рис. 1.6. Глобальні нові інвестиції в поновлювані джерела енергії і паливо, розвинені, що розвиваються і зростаючі економіки, 2006-2016 рр. [50]

Варто відзначити, що фінансування проектів ВДЕ все більш стає вигідним інвестору. Вартість обороту на ринку акцій компаній, що працюють в сфері «чистої» енергетики, зросла на 54%. Це сприяло залученню додаткового акціонерного капіталу. Підвищенню привабливості активів ВДЕ для інвестора сприяло зростання абсолютного обсягу інвестицій протягом тривалого часу, збільшення числа і видів фінансові інструментів, якісніша інформаційна база і зростаючий досвід на різних етапах здійснення проекту. Створення оптимальних ринкових умов для залучення приватних інвестицій вимагає узгоджених зусиль урядів, міжнародних фінансових інститутів та інших зацікавлених сторін.

Сьогодні все більше країн світу ставлять собі за мету перехід на 50 і більше відсотків використання поновлюваних джерел енергії в енергетичному секторі. Кожна з цих країн розробила свій власний шлях досягнення мети, який відрізняється від іншого за кількома показниками: часом імплементації, об'ємом, цільовим спрямуванням. Це пов'язано як з необхідністю підвищення рівня енергетичної безпеки, так і з завданням недопущення глобальної зміни клімату шляхом скорочення викидів вуглецю в атмосферу. Ще однією тенденцією є усвідомлення необхідності широкого впровадження енергоефективних заходів та їх включення в енергетичні стратегії.

Таким чином, незалежність від традиційних палив досягається двома шляхами – впровадженням поновлюваних джерел енергії і скороченням загального енергоспоживання. Як видно з приведеного аналізу, країни перейшли в нову площину конкурентності, де основним питанням є досягнення енергонезалежності та отримання звання самої екологічної країни, не втрачаючи при цьому темпу розвитку власної промисловості.

Висновки до 1 розділу

1. Встановлено, що визнана світовим співтовариством концепція сталого розвитку як магістрального шляху подальшого розвитку людства, зумовлює безальтернативність розвитку відновлюваної енергетики, яка витіснятиме традиційну, з часом замістивши її.

2. На основі аналізу наявних напрацювань вітчизняних та зарубіжних науковців на наш погляд більш вдале та об'єктивне визначення даної категорії дав Г.М. Калетник, який зазначив, що альтернативні джерела енергії – це джерела, які здатні регенеруватися природним чином, зберігаючи при цьому природні баланси, мають практично необмежені обсяги та не завдають шкоди навколишньому середовищу.

3. Встановлено, що альтернативна енергетика є одним з найбільш цікавих сьогодні видів генерації. Однак перспективні способи отримання

енергії поширені не так широко, як традиційні, мають істотні обмеження і мають ряд недоліків. І тим не менше в багатьох країнах, де люди все частіше замислюються про вичерпність ресурсів вуглеводнів і про збереження клімату, альтернативна енергетика привертає дедалі більшу увагу не тільки енергетиків, а й економістів, екологів, політиків і звичайних громадян. Особливо така тенденція спостерігається в країнах з розвиненою економікою.

4. У сучасному світі домінує тенденція до стрімкого зростання відновлюваної енергетики, особливо у високорозвинутих країнах. Прогнозується, що тенденція до нарощування виробничих потужностей відновлюваної енергетики спостерігатиметься і в майбутньому. За умов зростання енергетичних потреб та необхідності зменшення шкідливого антропогенного впливу на довкілля, в багатьох країнах світу прийнято державні програми та стратегії, що закріплюють поступове нарощування обов'язкової частки ВДЕ в енергетичному балансі. Поряд з цим, розвиток галузі потребує великих капіталовкладень та стабільної політики на загальнодержавному й регіональному рівнях.

5. В країнах світу застосовується низка дієвих механізмів та інструментів стимулювання розвитку відновлюваної енергетики: система «зелених» тарифів, преміальних тарифів, «зелених» сертифікатів для виробників електроенергії з ВДЕ, проведення аукціонів та тендерів для нових об'єктів відновлюваної енергетики, програма кредитів з низькими або нульовими ставками та урядових грантів для інвесторів, законодавче закріплення вимог до показників розвитку галузі.

6. В Україні рівень розвитку відновлюваної енергетики є низьким. При цьому дослідження показують, що існують значні резерви використання інструментів та механізмів активізації відновлюваної енергетики. Вони криються у вдосконаленні підходів до розробки й реалізації стратегій та програм розвитку відновлюваної енергетики, оцінки її потенціалу, запровадження нових, в тому числі апробованих у світовій практиці, методів та інструментів розвитку відновлюваної енергетики.

РОЗДІЛ 2.

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНИ

2.1. Стан розвитку альтернативної енергетики в Україні

Ефективне використання альтернативних джерел енергії в світі і Україні зокрема є нагальною і важливою проблемою з позиції злагодженого економічного і соціального розвитку суспільства і збереження навколишнього середовища. На сьогодні в багатьох розвинутих країнах світу в стратегії розвитку енергетики чільне місце посідає значне збільшення частки альтернативних джерел енергії в енергетичному балансі. Широко розповсюдження набули такі альтернативні джерела енергії, як сонячні термічні та електричні системи, вітряні генератори, енергетичні системи різного роду для використання можливостей біомаси різного походження, виробництво біогазу зі звалищ побутових відходів, геотермальні установки тощо.

В останні роки Європейський Союз виступив з ініціативою прискорення розвитку альтернативних джерел енергії та прийняв ряд обов'язкових до виконання рішень з цього питання. В даному аспекті Україна, яка є енергозалежною країною, в останні роки відчуває низку проблем в цьому напрямку, повинна прикласти багато зусиль щоб вибудувати свою енергетичну політику з врахуванням цього перспективного напрямку.

Наша держава має всі передумови для як найповнішого освоєння технологій на основі відновлюваних джерел енергії. Перш за все це наявність потужного енергетичного потенціалу (вітрова, сонячна енергія, енергія малих річок, біомаси, геотермальна енергія і енергія доквілля), і що не мало важливо розвинена науково-технічна і промислова база.

Разом з тим, в Україні, що має значний дефіцит енергоносіїв, рівень використання альтернативних джерел енергії в енергетичному балансі країни заледве дотягує до 3%. В той же час наша країна має величезні можливості для різкого підвищення долі альтернативних джерел енергії [13; 15].

Виробництво електроенергії і тепла в Україні в основному зосереджується на таких викопних енергетичних носіях як вугілля і природний газ та на атомній енергетиці. З цієї позиції така генерація є надзвичайно вуглецеємною, що у поєднанні з неефективним виробництвом енергії та наявною галузевою структурою економіки спонукує до непомірно високих викидів в атмосферу.

У структурі встановлених електроенергетичних потужностей в Україні вугільна генерація (ТЕС та ТЕЦ) займає більше 50%. Найменшу частку займають ВДЕ – 2% (рис. 2.1).

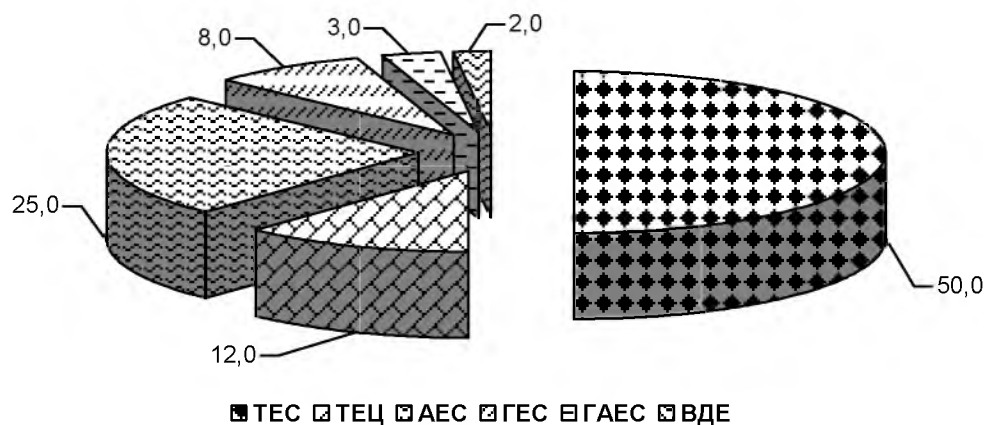


Рис. 2.1. Структура потужностей з виробництва електроенергії в Україні у 2015 році [30]

Загальний тренд виробництва електроенергії в Україні має тенденцію до скорочення – на 14% за останні 3 роки. Найбільшу частку у виробництві займають АЕС – 54% всієї електроенергії в Україні в 2016 році, тоді як ТЕС мають частку у 32%. При цьому, з 2013 року відбулися певні зміни у структурі виробництва електроенергії – частка АЕС зросла на 10% та частка

ТЕС скоротилася на 8%. Такі зміни зумовлені проблемами поставок вугілля, основне місце видобування якого знаходиться у зоні АТО.

Серед постсоціалістичних країн Україна показує найвищий розвиток відновлюваної енергетики. Встановлена потужність електростанцій на основі відновлювальної енергетики з 2010 р. зростає більш ніж в 10 разів і на кінець 2016 р. становила склала 1117,7 МВт., що складає 2,7% від загальних встановлених потужностей усіх електростанцій в Україні. Частка сонячної енергетики складає 530,2 МВт, вітроенергетика – 513,9 МВт, малі гідроелектростанції – 81,4 МВт, станції на біомасі – 35,2 МВт, на біогазі – 13,9 МВт [30] (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Встановлена потужність та обсяги виробленої електроенергії об'єктами відновлюваної енергетики, що працюють за «зеленим» тарифом, у 2016 році

Напрями відновлюваної енергетики	Загальна кількість об'єктів відновлюваної енергетики	Встановлена потужність, МВт		Вироблено електроенергії у 2016 р., млн. кВт/год
		Станом на 01.01.17	введена у 2016 р.	
Вітроенергетика	16	437,2	11,6	925,603
Сонячна енергія	132	530,2	99,1	492,067
Мала гідроенергетика	125	90,4	3,3	114,903
Біомаса	8	39,4	3,5	80,121
Біогаз	10	20,5	3,1	89,364
Всього	291	1117,7	120,6	1702,058

Загалом, на 1 січня 2017 року встановлена потужність об'єктів, що виробляють електроенергію з відновлюваних джерел та працюють за «зеленим» тарифом, в Україні становить 1,1 ГВт. У 2016 році цими об'єктами було вироблено понад 1,7 млрд кВт-год електроенергії, а саме: на ВЕС – 925

млн. кВт-год., на СЕС – 492 млн. кВт-год, ТЕС/ТЕЦ/КГУ з біомаси та біогазу – 169 млн. кВт-год, на МГЕС – 114 млн. кВт-год. [30].

Варто також зазначити, що із збільшення кількості об'єктів відновлювальної енергетики в Україні, з кожним роком збільшується число виробників-юридичних осіб, які готові вкладати кошти у такий перспективний вид діяльності. За даними НКРЕКП станом на кінець 2016 року галузь ВДЕ в Україні налічує вже 170 компаній (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Кількість осіб, що здійснюють виробництво електричної енергії з ВДЕ, кількість об'єктів включаючи черги будівництва та мінімальні та максимальні «зелені» тарифи на електроенергію по типу установок за 2015 р. [30]

Тип	Виробників, од.	Об'єктів/черг, од	“Зелений” тариф, коп./кВт-год без ПДВ	
			min	max
ВЕС	10	14	190,24	332,93
ТЕС/ТЕЦ на біомасі	6	6	364,63	
КГУ на біогазі	7	11		
СЕС, в т.ч.:	79	112	342,44	1369,75
СЕС	44	67	470,85	1369,75
СЕС понад 10 мВт	11	11	760,97	760,97
СЕС дахові/фасадні понад 100 кВт	3	3	1027,31	1312,68
СЕС дахові/фасадні до 100 кВт	10	19	949,63	1255,6
СЕС з 1 липня 2015 р.	11	12	507,31	531,09
МГЕС	51	122	342,44	570,73

З наведених даних таблиці видно, що найбільша кількість виробників та об'єктів знаходиться в секторі сонячної електроенергетики. Найвищі «зелені» тарифи встановлені для дахових/фасадних СЕС потужністю понад 100 кВт й складає 1,027-1,312 грн/кВт-год без ПДВ. Найнижчий «зелений»

тариф встановлено для ВЕС ТОВ «ВКФ «Лігена» – 1,9024 грн/кВт-год без ПДВ.

Говорячи про впровадження нетрадиційних джерел енергії, неможливо відійти від, так званого, «зеленого тарифу», який використовується в багатьох країнах, в тому числі в Україні. Перший закон який впроваджує поняття зеленого тарифу в Україні можна назвати ЗУ «Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення «зеленого» тарифу» від 25.09.2008 року. Саме зелений тариф вважається стимулюючим фактором для того щоб підприємці займались та розвивали саме цей напрямок.

Схема стимулювання виробництва електроенергії за допомогою «зеленого» тарифу встановлена до 01.01.2030 р. та поширюється на суб'єктів господарювання, які виробляють електроенергію з відновлюваних джерел енергії на електростанціях, введених в експлуатацію в період її чинності. Держава гарантує законодавче закріплення вимоги про закупівлю електроенергії, виробленої з відновлюваних джерел, протягом усього строку дії порядку стимулювання, і оплату такої електроенергії в повному обсязі.

Протягом 5 років існування схеми "зелених" тарифів спостерігається значний приплив інвестицій в дану галузь.

Так, чеська компанія Ekotechnik Praha займається будівництвом сонячних електростанцій у Вінницькій, Дніпропетровській, Закарпатській та Київській областях. На даний момент, загальні потужності складають близько 80 МВт. Планується, що обсяг інвестицій у дані проекти складатиме близько 100-110 млн. євро.

Компанія SunElectra (Ізраїль) запуск 10 сонячних електростанцій у Одеській області, потужністю 25-30 МВт. В Херсонській області планує будівництво геліостанцій великої площі (потужністю до 750 МВт, площа території 1,5 тис. га.) компанія Star Ua. Rengy Development займається будівництвом 6 сонячних електростанцій потужністю 50 МВт на Вінниччині.

Компанія "Рентехно" вже має декілька успішних проектів у Вінницькій та Херсонській областях. На даний момент портфель компанії складається з декількох генеруючих підприємств, загальною потужністю 20 МВт.

У Київській області планує побудувати сонячні електростанції компанія "АНТ Груп". Цей проект буде мати назву Sunshine City та загальну потужність до 30 МВт [23].

Серед представлених в Україні відновлюваних джерел енергії найбільш динамічно розвивається сонячна енергетика (рис. 2.2).

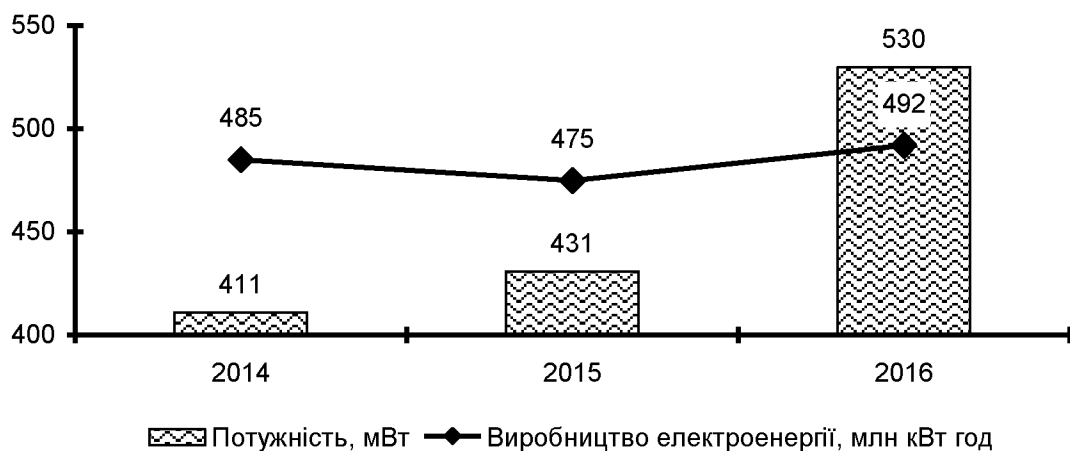


Рис. 2.2. Встановлена потужність і виробництво електроенергії на СЕС в Україні [53]

Найбільш придатними для вітрових електростанцій(ВЕС) на Україні являються північні області. За останні роки спостерігається позитивна динаміка в нарощуванні потужностей СЕС. На початок 2017 року встановлена потужність сонячних електростанцій збільшилась на 23%.

Такий швидкий розвиток СЕС в Україні пояснюється відносною простотою реалізації проектів (порівняно з іншими технологіями ВДЕ), істотним падінням цін на обладнання (вартість 1 кВт потужності становить близько 900-1000 дол.) та короткими строками реалізації проекту (6 місяців разом з проектуванням). Хоча обсяг виробництва електроенергії сонячними електростанціями зростав у середньому на 3,5% протягом 2014-2016 років, середня кількість годин роботи станцій на повну потужність за останні три

роки знизилась до 928 годин у рік, що відповідає коефіцієнту використання встановленої потужності на рівні 10,6% [53].

Наведені дані на рисунку 2.3 свідчать, що у 2014-2016 роках зростання потужностей вітрової енергетики було не досить динамічним. Це пов'язано, перш за все, із значними капіталовкладеннями в даний вид відновлюваної енергетики, а також відносно багато часу на реалізацію проекту – в середньому 2-3 роки. Такі капіталовкладення для інвесторів виявилися не досить привабливими, через загальний економічний спад в Україні протягом останніх років і низку інвестиційну привабливість в цілому. За цей період в країні було встановлено трохи більше 11 МВт нових потужностей. Генерація електроенергії на об'єктах ВЕС дещо зменшилась за останні 3 роки останні роки і станом на кінець 2016 року склала 925 млн. кВт год., що відповідає 2117 годин роботи на повну потужність (24,2% – коефіцієнт використання встановленої потужності).

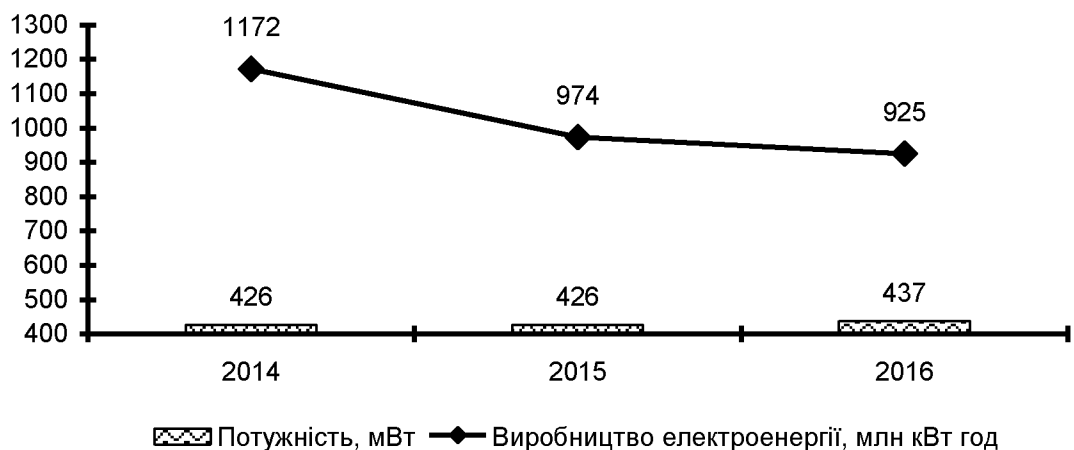


Рис. 2.3. Встановлена потужність і виробництво електроенергії вітрових електростанцій в Україні [53]

В даний час гідроенергія є єдиним відновлюваним енергоресурсом, який використовується у більш значних обсягах. Однією з основних переваг об'єктів малої гідроенергетики є екологічна безпека.

Використання енергії невеликих водотоків за допомогою малих ГЕС є одним з найбільш ефективних напрямів розвитку відновлюваних джерел енергії (рис. 2.4).

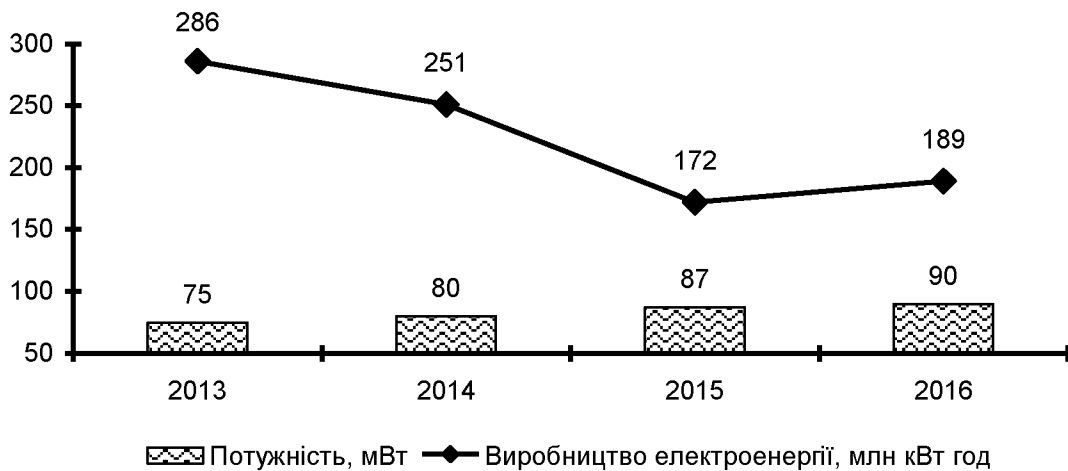


Рис. 2.4. Встановлена потужність і виробництво електроенергії на малих ГЕС в Україні [53]

Встановлені потужності у секторі малої гідроенергетики в Україні зростають незначними темпами – за 4 роки було введено в експлуатацію лише 17 МВт. Пов’язано це в основному із зменшенням рівня води у річках. Виробіток електроенергії малими ГЕС скоротився за останні 4 роки з 286 до 189 млн. кВт год. Станом на кінець 2016 року показники продуктивності залишаються низькими – 2100 годин роботи на повну потужність, що відповідає коефіцієнту використання встановленої потужності у 24% [53].

За оцінками фахівців, з усіх можливих джерел альтернативної енергії, найбільш прогресивними та перспективними для розвитку в світі та в Україні, зокрема, є біоенергія. Нинішнє використання твердої біомаси, такої як деревина, солома або торф, у домогосподарствах і промислових об’єктах складає близько 39 МВт. Потенціал цих ресурсів оцінюється на рівні 9200 МВт.

Потужність об’єктів енергетики, що виробляють електроенергію з біомаси, протягом 2013-2016 років збільшилась в 6,5 разів (рис. 2.5).

Найбільше потужностей було введено в експлуатацію у 2013 та 2014 роках – 11 та 18 МВт, відповідно. Проте протягом останніх двох років проекти з біомаси майже не реалізовувались і в 2016 році в секторі було введено лише одну електростанцію потужністю 3,5 МВт. Виріток електроенергії з біомаси виріс у 2,5 рази за останні 4 роки. У 2016 році станції на біомасі відпрацювали на повну потужність 2051 годину, що відповідає коефіцієнту використання встановленої потужності у 23,4%.

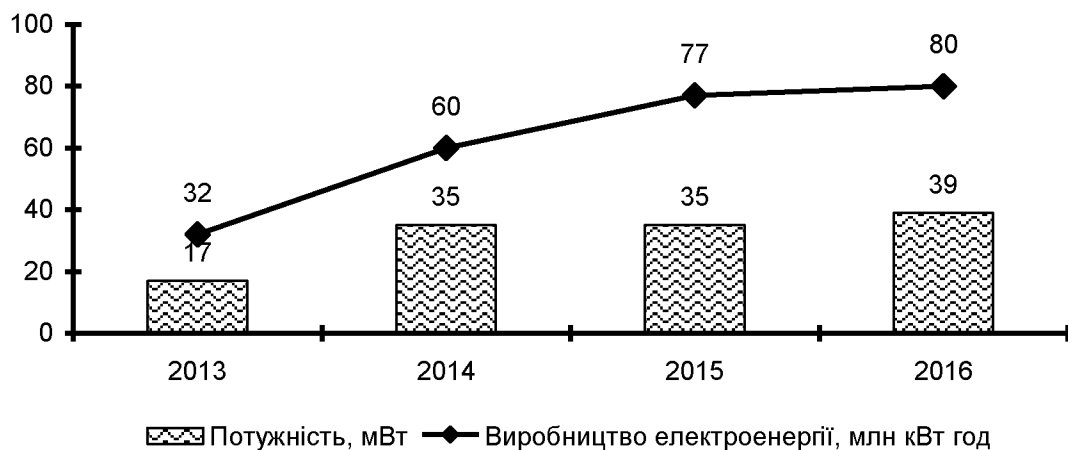


Рис. 2.5. Встановлена потужність і виробництво електроенергії на біомасі в Україні [53]

На сьогодні це є досить перспективний вид альтернативної енергетики. Технологія не вимагає великих інвестицій на одиницю потужностей і для неї характерні короткі терміни амортизації та наявність національного технологічного потенціалу.

Ринок в Україні все ще незначний, оскільки відповідні установки для спалення майже відсутні. Крім того, субсидування цін на природний газ заважає швидшому освоєнню ринку для приватного використання.

В Україні в даний час є лише декілька установок з виробництва біогазу. Перевага біогазових технологій, полягає в тому що вони дозволяють одночасно утилізувати відходи, отримувати біодобрива та виробляти електроенергію.

Крім того, широке застосування подібних технологій дозволяє, підвищуючи надійність енергопостачання, скорочувати кількість викидів CO₂ в атмосферу. Як країна з досить великим обсягом сільськогосподарського виробництва і тваринництва, Україна має значні енергетичні ресурси для виробництва біогазу, які здатні замінити 2,6 млрд. м³ природного газу/рік.

Активне зростання потужностей об'єктів енергетики, що виробляють електроенергію з біогазу, розпочалося у 2013 році, коли було встановлено перші 7 МВт. За останні 4 роки було введено в експлуатацію 20 МВт потужностей біогазової енергетики. У ефективності виробництва електроенергії станціями на біогазі спостерігається значне зростання. За результатами 2016 року станції відпрацювали на повну потужність 4450 годин, що відповідає коефіцієнту використання встановленої потужності у 51% (рис. 2.6) [53].

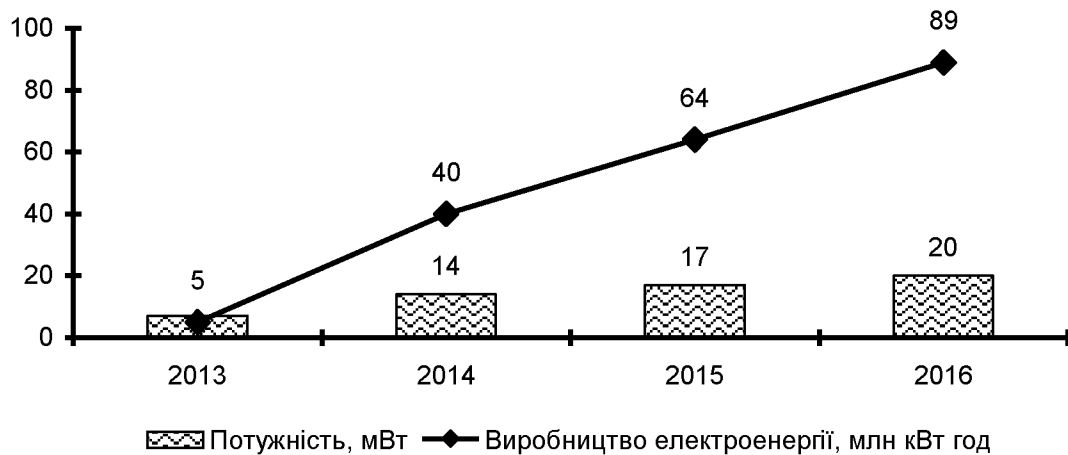


Рис. 2.6. Встановлена потужність і виробництво електроенергії на біогазі в Україні [53]

Резюмуючи вищенаведене, можна стверджувати, що в останні роки відновлювальна енергетика стала невід'ємним сегментом українського енергетичного ринку. Відновлювана енергетика на сьогодні є одним із

найбільш перспективних напрямків, залучення капітальних вкладень із значним невичерпним потенціалом.

В Україні спостерігається позитивна тенденція до більш інтенсивного використання відновлюваних джерел енергії. Однак розвитку даної сфери енергетики перешкоджає низка проблем, серед яких необхідно зазначити законодавчі проблеми, високу вартість електроенергії з відновлюваних джерел енергії, відсутність необхідного фінансування та ін. Тому покращання інвестиційного та бізнесового клімату в країні дасть можливість притоку як вітчизняних, так і іноземних інвестицій.

2.2. Потенціал розвитку альтернативних джерел енергії

Динамічне й економічно ефективне нарощування виробництва енергії з відновлюваних джерел є можливим лише при наявності відповідного природно-ресурсного потенціалу (ПРП).

Україна має значний потенціал для розвитку відновлюваної енергетики – річки з потужним гідрологічним енергетичним запасом, гори та морські узбережжя для встановлення вітрових агрегатів, тривалий сонячний період в році, значні сільськогосподарські площі для вирощування біопаливних культур. Все це у поєднанні із сприятливим законодавством та «зеленими» настроями суспільства дозволить Україні досягти енергетичної незалежності та економічного зростання.

За даними Київського інституту відновлюваної енергетики технічний потенціал використання відновлюваних джерел енергії становить 81 млн. еквівалентних тонн. Це приблизно у 2,5 рази більше, ніж сьогоденні обсяги виробництва електроенергії. Найбільшу частку при цьому мають біомаса та геотермальна енергія – приблизно 30%. У прогнозі Національного агентства з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів (Forecast of the Renewable Energy Agency) представлено траєкторію розвитку

відновлюваних джерел енергії, яка, виходячи з технічного потенціалу в 15 ТВт·год, ставить за мету 150 ТВт·год на 2030 р. і 250 ТВт·год на 2050 р [33].

За результатами дослідження Міністерства регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарств в Україні в рамках проекту «Секретаріат та Експертний хаб з енергоефективності», що впроваджується Програмою розвитку ООН в Україні було виявлено, що наша держава володіє найбільшим серед країн Південно-Східної Європи технічним потенціалом впровадження ВДЕ. Загальний потенціал виробництва електроенергії з ВДЕ в рік складає більше 1 млн. ГВт год. Найбільшу частку (~85%) складає вітрова енергетика – 859 тис ГВт год.

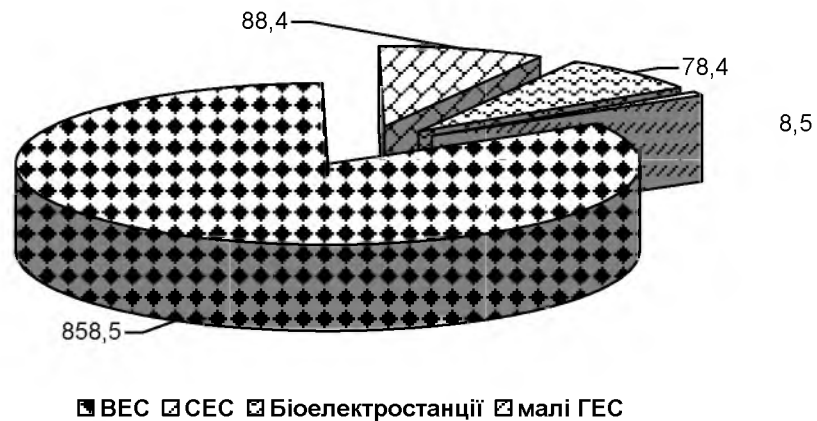


Рис. 2.7. Технічний потенціал виробництва електроенергії з ВДЕ в Україні, тис ГВт год. [54]

Сумарний потенціал установлених потужностей в країні оцінюється в 408,2 ГВт (без урахування великих ГЕС):

- □ Вітрова енергетика – 321 ГВт (78%);
- □ Сонячна енергетика – 71 ГВт (17%);
- □ Малі ГЕС – 4 ГВт (1%);
- □ Біомаса – 15 ГВт (4%).

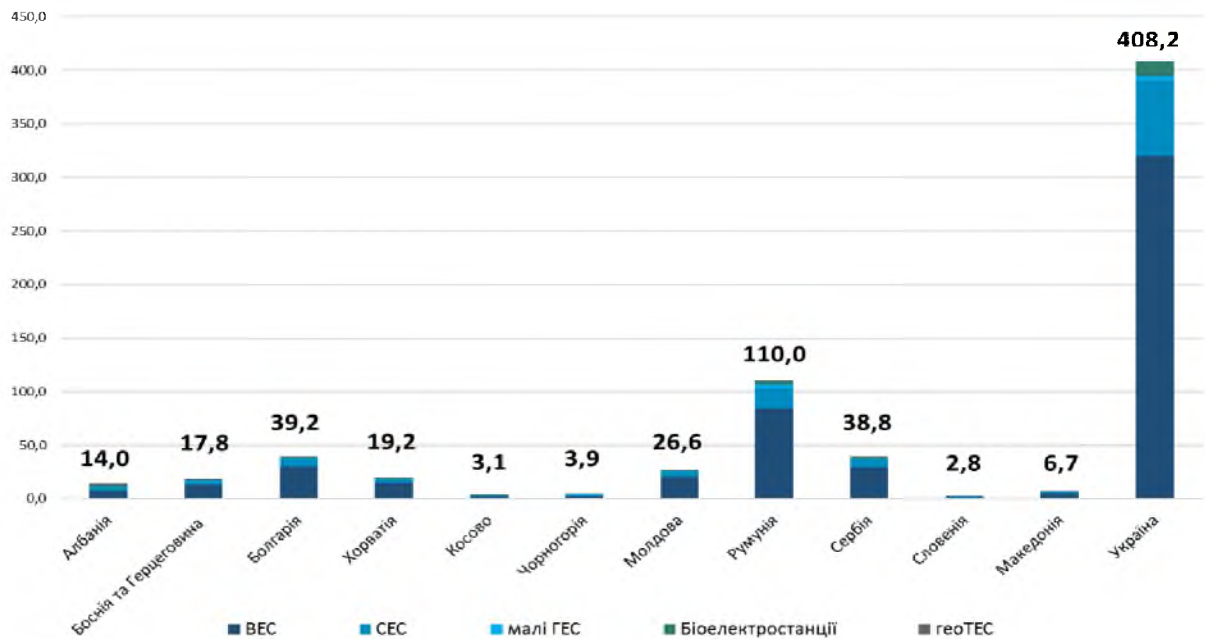


Рис. 2.8. Порівняння технічного потенціалу встановлених потужностей ВДЕ в Україні з іншими країнами Південно-Східної Європи, ГВт [54]

Економічно-доцільний потенціал впровадження ВДЕ в Україні станом на 2030 рік оцінюється у 16-22 ГВт, в порівнянні з 1,1 ГВт, що фактично встановлені на кінець 2016 року. Потенціал впровадження ВДЕ в теплоенергетиці навіть більший, та за оцінками експертів може повністю замінити традиційні джерела енергії до 2030 року. Так, за оцінками IRENA, у 2030 році з ВДЕ може бути вироблено близько 57 млн Гкал теплової енергії, з яких значна частка (32,7 млн Гкал) – біомаса. Виконання даного прогнозу дозволить економити близько 7 млрд м³ природного газу щороку.

Очікується, що у наступні 10 років вартість технологій ВЕС та СЕС знизиться на 13% та 57% відповідно, що значно сприятиме впровадженню ВДЕ в Україні. За умови стабільного економічного та політичного середовища, та покращення умов фінансування проектів ВДЕ, Україна зможе значною мірою модернізувати та забезпечити енергонезалежність електричної та теплової генерації за рахунок технологій відновлюваної енергетики.

Як показують дослідження, можливості використання ВДЕ мають всі області країни (табл. 2.3), але не зважаючи на значну кількість прийнятих

законів, програм, нормативних актів та інших документів, справа з впровадженням ВДЕ у країні йде занадто низькими темпами, вклад в енергетичний баланс країни є незначним.

Таблиця 2.3

Технічно досяжний енергетичний потенціал нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії в перерахунку на умовне паливо (млн. т у. п.) та обсяги заміщення паливно-енергетичних ресурсів [30]

Область	Сонячна енергетика	Геотермальна енергетика	Мала гідроенергетика	Енергія біомаси	Теплова енергія стічних вод	Теплова енергія ґрунту та ґрунтових вод	Всього по області	Споживання органічного палива - всього	% заміщення органічного палива
АР Крим	0,39	0,68	0,05	0,59	0,16	0,35	2,22	2,19	101,2
Вінницька	0,25	0	0,09	1,08	0,08	0,42	1,91	7,78	24,8
Волинська	0,18	0	0,03	0,29	0,05	0,29	0,84	3,06	27,4
Дніпропетровська	0,32	0	0,03	1,90	0,59	1,36	4,20	27,02	15,5
Донецька	0,27	0	0,05	1,16	0,50	1,36	3,34	33,80	9,9
Житомирська	0,26	0	0,09	0,38	0,06	0,30	1,09	2,40	45,4
Закарпатська	0,13	7,40	1,05	0,21	0,05	0,45	9,29	1,18	79,6
Запорізька	0,28	0	0,03	1,13	0,19	0,34	1,97	14,57	13,5
Івано-Франківська	0,13	0,51	0,09	0,17	0,11	0,49	1,50	6,92	21,7
Київська	0,26	0	0,06	1,02	0,63	1,14	3,11	16,46	18,9
Кіровоградська	0,23	0	0,04	1,26	0,06	0,33	1,91	2,86	66,9
Луганська	0,27	0	0,10	1,11	0,16	0,93	2,57	10,63	24,2
Львівська	0,22	0,45	0,42	0,41	0,32	1,05	2,87	8,60	33,4
Миколаївська	0,26	0	0,04	0,97	0,08	0,30	1,65	5,22	31,6
Одеська	0,37	0	0,01	0,42	0,21	0,35	1,37	7,05	19,4
Полтавська	0,26	0,39	0,09	1,43	0,11	0,81	3,08	10,49	29,4
Рівненська	0,17	0	0,08	0,36	0,06	0,27	0,95	2,28	41,6
Сумська	0,22	0,96	0,08	0,79	0,06	0,40	2,50	5,12	48,8
Тернопільська	0,15	0	0,09	0,44	0,05	0,34	1,06	2,56	41,4
Харківська	0,29	0,37	0,06	1,69	0,35	1,07	3,82	15,30	25,0
Херсонська	0,31	0	0,01	1,09	0,06	0,23	1,69	3,46	48,9
Хмельницька	0,20	0	0,07	0,79	0,07	0,39	1,52	2,58	58,9
Черкаська	0,21	0	0,09	0,36	0,10	0,38	1,13	4,82	23,5
Чернівецька	0,09	0	0,21	0,29	0,03	0,19	0,81	1,35	60,1
Чернігівська	0,28	1,24	0,04	0,66	0,06	0,35	2,62	3,67	71,4
Разом	6,0	12,0	3,0	20,0	4,2	13,89	59,09	202,07	29,2
Обсяги заміщення органічного палива за рахунок гідроенергетики по Україні							7,0	-	3,6
Обсяги заміщення органічного палива за рахунок енергії вітру по Україні							15,0	-	7,4
Технічно досяжний енергетичний потенціал позабалансових джерел енергії							12		4,9
ВСЬОГО							93	202,07	46

Серед основних причин ситуації, що склалася, це відсутність механізму економічного стимулювання при переході на використання відновлювальної енергетики, в основному нормативно-правові акти носять декларативний характер в яких не окреслено чіткого алгоритму її впровадження, а також низька виконавча дисципліна.

Разом з тим, досить не можна стверджувати що нічого не робиться в даному напрямі, однак, ті зусилля що робляться не достатніми, для компенсації негативних тенденцій таких, як зростання цін на енергоносії в цілому світі, зростання рівня енергетичної залежності держави та забруднення навколишнього природного середовища в цілому.

Серед основних чинників, що сприяють розвитку відновлювальної енергетики в Україні варто відзначити наступні [14; 28]:

- поступове підвищення ціна на традиційні енергетичні ресурси;
- підвищення вимог екологічних норм і стандартів;
- можливості реалізації механізмів Кіотського протоколу для фінансування проектів впровадження відновлювальної енергетики;
- одна із вимог подальшої інтеграції з європейською спільнотою;
- потреба в оновленні вже застарілих основних фондів.

Сонячна енергетика. Серед пріоритетних видів ВДЕ, які вже в дійсний час можуть успішно розвиватись, можна назвати сонячну, вітрову, малу гідроенергетику, біоенергетику та геотермальну.

Потенціал сонячної енергії більшості областей нашої держави є сприятливим для розвитку геліоенергетики, зокрема фотовольтаїки. Енергія Сонця не тільки невичерпна і безкоштовна, але й беззастережно найбільш екологічна будь-якого з доступних людині видів енергії.

Умовно територію України можна розділити на чотири зони, залежно від інтенсивності сонячної радіації (рис. 2.9).



Рис. 2.9. Розподіл сумарної сонячної радіації на території України протягом року [30]

В цілому територія України належить до зони середньої інтенсивності сонячної радіації. У реальних умовах величина густини прямої та дифузної сонячної радіації залежить від широти місцевості, прозорості атмосфери, характеристик земної поверхні, а також від часу доби і пори року.

Середньорічна кількість сумарної енергії сонячного випромінювання, яка надходить щорічно на територію України, знаходиться в межах від 1 070 кВт·год/м. кв. в північній частині України до 1 400 кВт·год/м. кв. на півдні.

На 01.01.15 року в Україні діяло 98 сонячних станцій загальною встановленою потужністю 819 МВт, якими у 2014 році вироблено 485 млн. кВт*год електричної енергії.

Експлуатація фотогальванічних установок для виробництва електроенергії здійснюється в даний час в Україні у незначних обсягах. Незважаючи на високі пільгові тарифи на рівні приблизно 0,3 євро/кВт·год.,

ця технологія не може пробити собі дорогу через велику потребу в інвестиціях.

Вітрова енергія. В Україні визначено чотири регіони, сприятливі для використання енергії вітру: АР Крим, Карпати, узбережжя Чорного та Азовського морів і Донбас (рис. 2.10).

Значне зростання будівництва вітроелектростанцій спостерігається з 2009 року, після запровадження Урядом України «Зеленого тарифу».

Інститутом відновлюваної енергетики НАН України складена карта вітроенергетичного потенціалу нашої країни. Найбільш привабливими регіонами для використання енергії вітру є узбережжя Чорного та Азовського морів, гірські райони тимчасово окупованої АР Крим, територія Карпатських гір, Одеська, Херсонська та Миколаївська області.

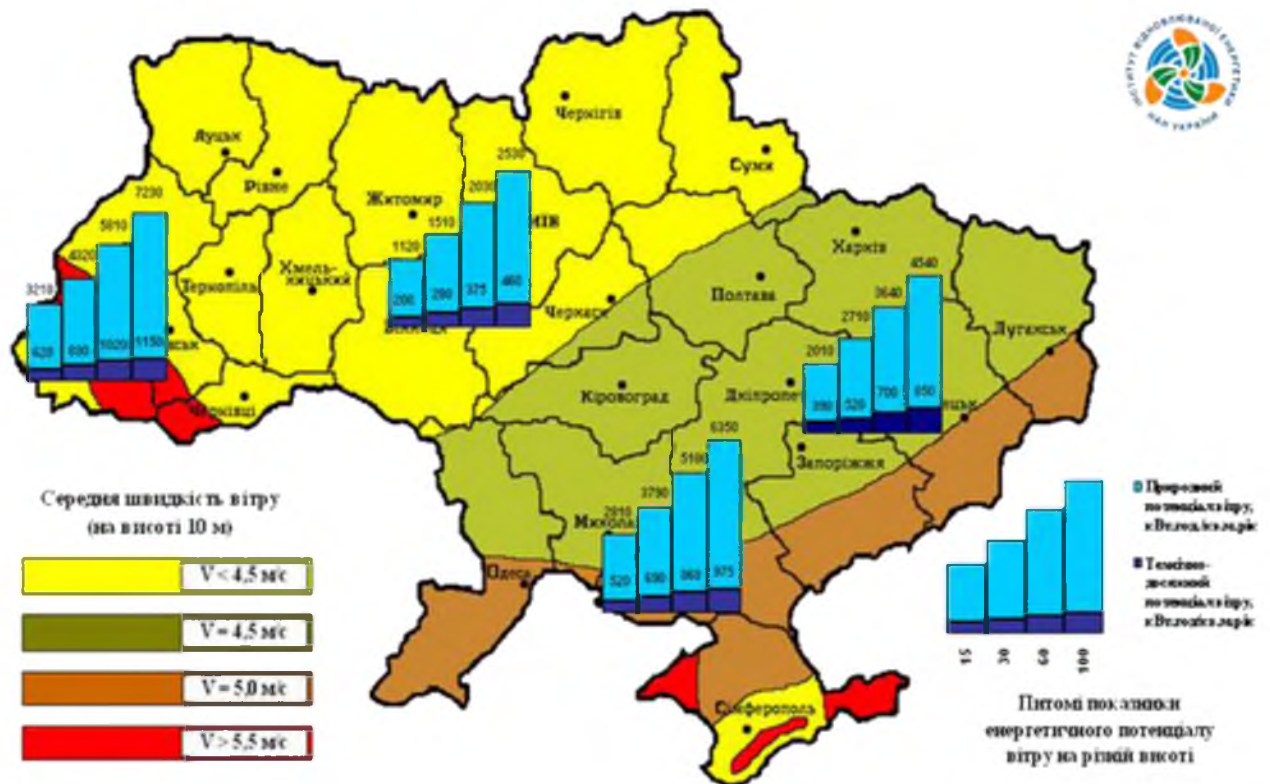


Рис. 2.10. Карта вітроенергетичного потенціалу України [30]

Мала гідроенергетика за період незалежності України тривалий час не розвивалась, що було пов'язано з державною стратегією розвитку централізованого електропостачання і стійкою тенденцією до концентрації виробництва електроенергії на великих теплових, атомних та гідроелектростанціях.

Малі ГЕС, міні- та мікро ГЕС можуть стати важливим джерелом енергозабезпечення для всіх областей України, а для деяких гірських районів – джерелом повного самозабезпечення енергією.

Загальний гідроенергетичний потенціал малих річок України становить 12501 млн. кВт-год/рік. Енергетичний потенціал малих річок України наведено на рис. 2.11.

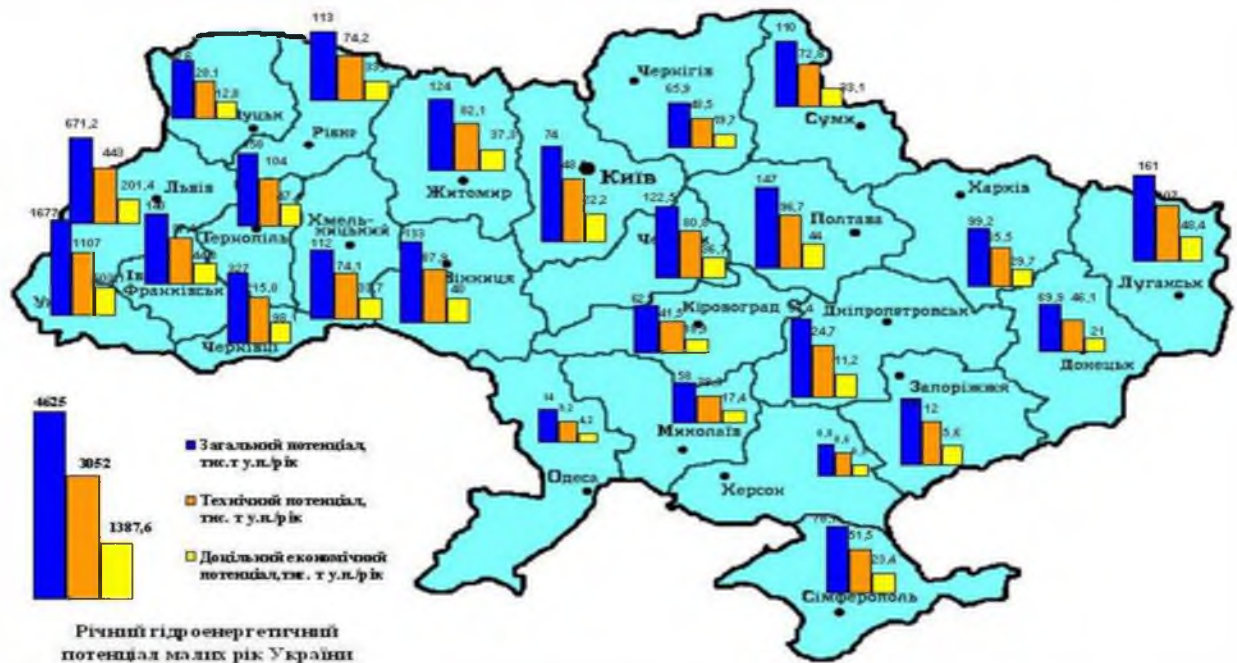


Рис. 2.11. Гідроенергетичний потенціал малих річок України [30]

Використання енергії невеликих водотоків за допомогою малих ГЕС є одним з найбільш ефективних напрямів розвитку відновлюваних джерел енергії. Сучасні станції прості в конструкції і повністю автоматизовані, тобто не вимагають присутності людини під час експлуатації.

Електроенергія, що виробляється ними відповідає вимогам по частоті і напрузі, причому станції можуть працювати, як в автономному режимі, тобто

поза електромережею енергосистеми регіону, так і у складі цієї електромережі. Повний ресурс роботи таких станції – не менше 40 років (не менше 5 років до капітального ремонту).

Відбір потужності водного потоку природним чином без будівництва гребель, каналів і напірних труб виявляється найбільш вигідним з екологічного погляду, оскільки абсолютно не порушує природного русла річки, не перешкоджаючи вільному переміщенню річкової фауни і флори на відміну від існуючих ГЕС. Такий спосіб дозволяє використовувати не лише енергію річок і морів, але і рух повітряних мас.

Геотермальна. До перспективних для промислового використання геотермальних ресурсів України належать термальні води, зокрема ресурси нагрітих підземних вод, які виводяться з нафтою та газом з діючих нафтових та газових свердловин, і тепло надр [33].

Україна має певний потенціал розвитку геотермальної енергетики. Це обумовлено термогеологічними особливостями рельєфу та особливостями геотермальних ресурсів країни. Проте, на даний час наукові, геолого-розвідувальні та практичні роботи в Україні зосереджені тільки на геотермальних ресурсах, які представлені термальними водами. За різними оцінками, економічно-доцільний енергетичний ресурс термальних вод України становить до 8,4 млн. т н.е./рік [30].

Доцільним є використання геотермальної енергії для опалення, водопостачання та кондиціонування повітря в житлових й громадських будинках і спорудах в містах та сільській місцевості, а також технологічне використання глибинного тепла Землі в різних галузях промисловості і сільського господарства. Найбільш поширеним і придатним в даний час до технічного використання джерелом геотермальної енергії України є геотермальні води [33].

Досвід показує, що економічно доцільним варто вважати геотермальний потенціал районів, в яких зростання температури з глибиною відбувається досить інтенсивно, колекторські властивості гірських порід

дозволяють одержувати з тріщин значні кількості нагрітої води чи пари, а склад мінеральної частини термальних вод не створює труднощів у боротьбі з солевідкладенням і коронуванням устаткування.

Потенціал геотермальної енергії можна використовувати і для виробництва електроенергії за умови мінімальної температури гірських порід в 150 °С. Аналіз ізотермічної поверхні 150 °С показав значний перепад в глибинах її залягання.

Відповідно до опублікованих у листопаді 2011 р. Національних планів дій з відновлюваної енергетики обсяг виробництва енергії на геотермальних установках повинен значно зрости до 2020 р., з очікуваним обсягом виробництва тепла у 2630,7 тис. т.у.п., з проміжною ціллю у 1348,1 тис. т.у.п. у 2015 р. Для виконання поставлених цілей необхідні значні інвестиції у виробництво та теплові мережі. Таким чином, актуалізується питання політики стимулювання для надання чітких переваг геотермальному теплу перед теплом з викопних джерел палива, тобто політика має працювати на випередження.

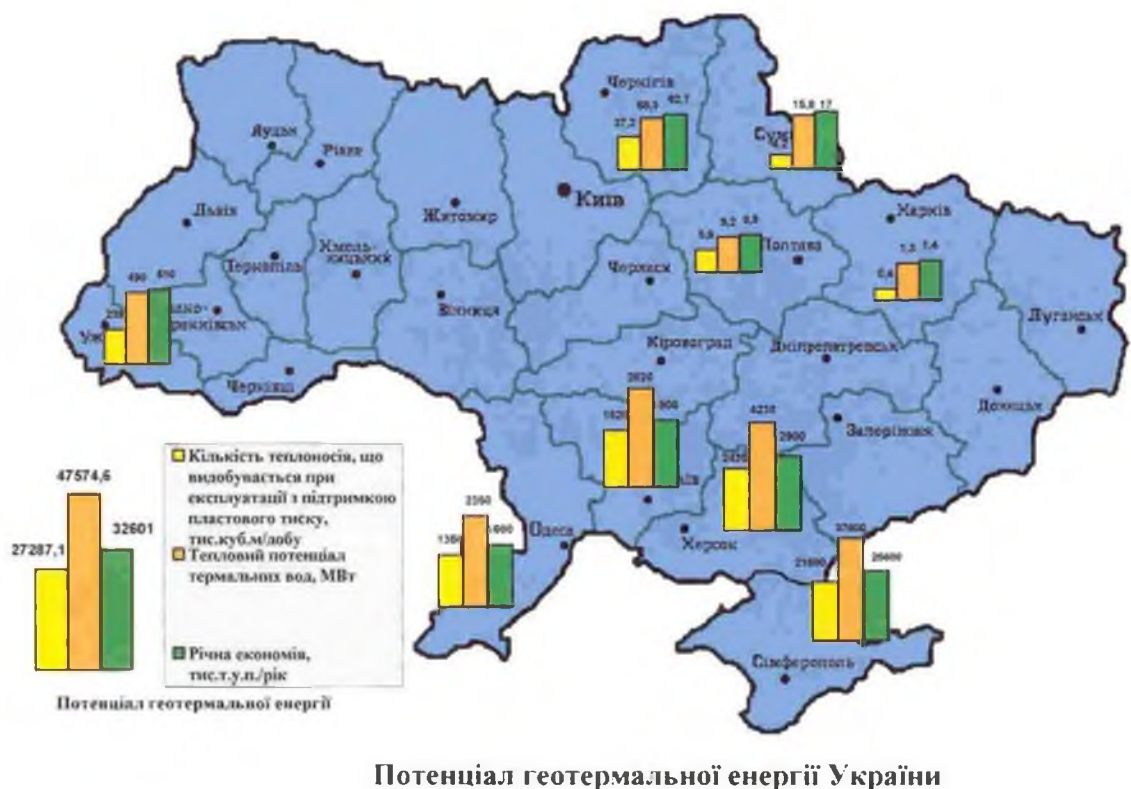


Рис. 2.12. Потенціал геотермальної енергії в Україні [30]

Для України біоенергетика є одним із стратегічних напрямків розвитку сектору відновлюваних джерел енергії, враховуючи високу залежність країни від імпортованих енергоносіїв, в першу чергу, природного газу, і великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії.

Біогаз. Ефективним шляхом доповнення та заміни традиційних паливно-енергетичних ресурсів є виробництво та використання біогазу, який утворюється в результаті застосування технологій метанового зброджування тваринницької біомаси і на 60-70% складається з метану. Іншим джерелом біогазу є звалища сміття на полігонах твердих побутових відходів.

Крім цього, джерелом біогазу є стічні води. Утилізація відстоїв міських і промислових стічних вод забезпечує вирішення важливих екологічних, енергетичних і соціальних проблем міст, особливо мегаполісів. Відстої міських і промислових стічних вод мають у своєму складі велику кількість органічних речовин.

Найбільший потенціал біогазу зосереджений у Дніпропетровській, Донецькій та Київській областях і становить понад 150 тис. т н.е./рік [30].

В Україні на великих свинарських та птахівницьких підприємствах щорічно утворюється більше 3 млн. т органічних відходів (за сухою речовиною), переробка яких дасть змогу отримати близько 1 млн. т у.п. у вигляді біогазу, що еквівалентно приблизно 8 млрд. кВт год електроенергії. Водночас в Україні є наявні близько 2 млн. негазифікованих сільських садиб [33].

Біомаса. За енергетичним потенціалом біомаси Україна набагато випереджає країни Європейського Союзу. Це пояснюється тим, що Україна є найбільшою за площею державою Європи з родючими ґрунтами, сприятливими кліматичними умовами, великими площами, зайнятими під сільське господарство та лісництво. Сільськогосподарські відходи, відходи деревини та енергетичні культури визначають енергетичний потенціал біомаси в Україні.

Його розподіл на території України є нерівномірним. Північно-західні області переважають за потенціалом деревної маси, але значно поступаються південно-східним областям за потенціалом відходів сільського господарства.

Серед сільськогосподарських відходів найбільший економічний потенціал мають відходи соняшника (стебла, кошики, лушпиння) та кукурудзи на зерно (стебла, листя, стрижні початків). Солома зернових культур та солома ріпаку посідають третє та четверте місця, відповідно. Економічний потенціал енергетичних культур вищий, ніж сільськогосподарських відходів, оскільки включає не тільки біомасу культур як таких, але й у випадку ріпаку та кукурудзи перерахований на обсяг біодизелю (плюс солома) та біогазу [33, с. 50].

В 2016 р. в загальному кінцевому валовому енергоспоживанні частка біомаси у валовому кінцевому енергоспоживанні становила майже 2%. Кожного року в Україні при виробництві біоенергії використовується понад 2 млн. т у.п./рік біологічної маси різного гатунку. На деревину припадає найбільший відсоток використання економічно доцільного потенціалу – 80%, в той час як для інших видів біомаси (за винятком лушпиння соняшника) цей показник є набагато нижчий. Досить мало використовується в межах одного відсотка енергетичний потенціал соломи зернових культур та ріпаку.

Річний технічно-досяжний енергетичний потенціал твердої біомаси в Україні є рівнозначним 18 млн. т н.е., а його раціональне використання при належній технології дасть можливість щорічно заощаджувати понад 22 млрд. м. куб. природного газу. Найбільший потенціал твердої біомаси сконцентрований у Полтавській, Дніпропетровській, Вінницькій та Кіровоградській областях, і за підрахунками науковців становить понад 1,0 млн. т н.е./рік.

Річний технічно-досяжний енергетичний потенціал рідкого біопалива в Україні є рівнозначним 1 млн. т н.е. Його раціональне використання дає змогу щорічно заощаджувати близько 1,2 млрд. м. куб. природного газу.

Найбільший потенціал рідкого біопалива сконцентрований у Вінницькій та Полтавській областях, де він становить понад 90 тис т н.е./рік [41].

Таблиця 2.4

Енергетичний потенціал біомаси в Україні, 2015 р. [30]

Вид біомаси	Теоретичний потенціал, млн. т	Частка, доступна для отримання енергії, %	Економічний потенціал, млн. т у.п.
Солома зернових культур	30,6	30	4,54
Солома ріпаку	4,2	40	0,84
Відходи виробництва кукурудзи на зерно (стебла, стрижні)	40,2	40	4,39
Відходи виробництва соняшнику (стебла, кошики)	21,0	40	1,72
Вторинні відходи с/г (лушпиння, жом)	6,9	75	1,13
Деревна біомаса (дрова, порубкові залишки, відходи деревообробки)	4,2	90	1,77
Біодизель (з ріпаку)	-	-	0,47
Біоетанол (з кукурудзи та цукрових буряків)	-	-	0,99
Біогаз з відходів та побічної продукції АПК	1,6 млрд. м ³ метану (СН ₄)	50	0,97
Біогаз з полігонів ТПВ	0,6 млрд. м ³ СН ₄	34	0,26
Біогаз із стічних вод (промислових та комунальних)	1,0 млрд. м ³ СН ₄	23	0,27
Енергетичні культури:			
- верба, тополя, міскантус	11,5 млрд. м ³ СН ₄	90 ²	6,28
- кукурудза (біогаз)	3,3 млрд. м ³ СН ₄	90 ²	3,68
Торф	-	-	0,40
Всього	-	-	27,71

Біомаса може забезпечувати виробництво тепла, електроенергії та різних видів палива: біогазу, біоетанолу, біодизелю, паливні брикети та ін. Сучасні технології переробки біомаси дають змогу вирішувати ще одну важливу проблему – утилізації шкідливих побутових і промислових відходів, одержувати з них високоякісні добрива, будівельні матеріали.

Важливими чинниками, які будуть сприяти розвитку ВДЕ у всьому світі та, зокрема, в Україні є подальше здешевлення технологій та вартості електростанцій на ВДЕ. До 2025 року прогнозується суттєве здешевлення вартості встановлення електростанцій: витрати на встановлення СЕС промислового масштабу знизяться за 10 років на 57%, а витрати на встановлення ВЕС – на 13%.

Отже, територія України сприятлива для використання альтернативних джерел енергії, потенціал яких використовується незначною мірою. Україна має найбільші перспективи щодо виробництва рідких біопалив, розвитку геотермальної енергетики.

Альтернативні джерела енергії можуть компенсувати недоліки існуючої енергетичної системи, адже запаси енергії сонця, води, вітру та біологічної сировини в країні практично невичерпні та сприятимуть економічному зростанню за рахунок скорочення витрат на енергію в усіх сферах господарювання. Крім того, це має привести до скорочення викидів вуглекислого газу, адже альтернативні джерела енергії значно зменшують його викиди, сприяють вирішенню проблем щодо охорони довкілля та покращують екологічну ситуацію в державі.

Таким чином, існуючий потенціал відновлюваної енергетики в Україні, її науково-промисловий потенціал дають змогу в найближчий період суттєво збільшити темпи нарощування об'ємів використання відновлюваної енергетики в країні. Разом з тим, щоб це все функціонувало належним чином, необхідно використовуючи досвід високо розвинутих країн створити належні умови для підвищення інвестиційної привабливості в даній галузі, залучаючи як власні, так і іноземні інвестиції.

На місцевому рівні дуже перспективною виглядає можливість інтеграції населених пунктів України до Європейської конвенції Мерів Міст, метою якої є впровадження заходів щодо зменшення викидів CO₂ до атмосфери, для чого потрібно розробити План Дій щодо Екологічно Чистої Енергії (SEAP). SEAP – всеосяжний план що включає прямі муніципальні/урядові інвестиції і сумісні інвестиції з приватними організаціями в низку конкретних заходів, що приводять до 20 % скорочення емісії CO₂ (вуглекислого газу) [24, с. 41].

Варто також підсилити роль місцевої влади у підтримці і впровадженні тих видів відновлюваної енергетики в даному регіоні, які мають найбільший потенціал та є економічно привабливими. Для цього, крім створення сприятливого інвестиційного клімату та нормативно-правового забезпечення, необхідно залишати в регіонах відповідні фінансові ресурси для цільового використання та підтримки відновлюваної енергетики.

2.3. Державне регулювання відновлюваної енергетики в Україні

В умовах вирішення завдань державного регулювання розвитку та підвищення рівня енергетичної безпеки та енергонезалежності України питання запровадження відновлювальних технологій у сфері виробництва електроенергетики та розвиток механізмів державного регулювання розвитку сфери відновлювальної енергетики України є надзвичайно актуальним.

Тому не випадково, що Україна за рішенням Ради Міністрів Енергетичного співтовариства від 18 жовтня 2012 р. взяла на себе зобов'язання щодо імплементації Директиви Європейського Парламенту та Ради 2009/28/ЄС «Про заохочення до використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел» та досягнення частки енергії, отриманої з відновлюваних джерел, у кінцевому споживанні енергії у 2020 р. на рівні 11% [2].

Закон України «Про альтернативні джерела енергії» визначає правові, економічні, екологічні та організаційні засади використання альтернативних джерел енергії та сприяння розширенню їх використання в паливно-енергетичному комплексі. Державне управління у сфері альтернативних джерел енергії передбачає:

- розроблення загальнодержавних, галузевих та місцевих програм у сфері альтернативних джерел енергії, а також їх наукове, науково-технічне та фінансово-економічне супроводження, розробку і виконання завдань відповідних загальнодержавних цільових наукових та науково-технічних програм;

- розроблення та прийняття органами виконавчої влади в межах їх компетенції нормативно-правових актів, державних норм, правил і стандартів, методичних документів щодо використання альтернативних джерел енергії;

- координацію та узгодження галузевих і місцевих програм у сфері альтернативних джерел енергії із загальнодержавними програмами;

- контроль за додержанням вимог законодавства у сфері альтернативних джерел енергії та за виконанням загальнодержавних програм у цій сфері [25].

Державне регулювання у сфері альтернативних джерел енергії здійснює Кабінет Міністрів України чи за його дорученням спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади шляхом:

- розроблення, затвердження та запровадження норм, правил і стандартів виробництва, передачі, транспортування, постачання, зберігання і споживання енергії, виробленої з альтернативних джерел;

- нагляду та контролю за безпечним виконанням робіт на об'єктах альтернативної енергетики незалежно від їх форми власності, безпечною експлуатацією енергогенеруючого обладнання та за режимами передачі і споживання енергії;

- нагляду та контролю за додержанням вимог технічної експлуатації

на об'єктах альтернативної енергетики незалежно від їх форми власності, технічної експлуатації енергетичного обладнання об'єктів, підключених до об'єднаної енергетичної системи України;

- встановлення тарифів на електричну енергію, вироблену на об'єктах альтернативної енергетики, а також на теплову енергію, видобуту з альтернативних джерел;

- усебічного заохочення і підтримки науково-дослідних, дослідно-конструкторських робіт, діяльності винахідників і раціоналізаторів, спрямованих на розвиток виробництва та використання альтернативних джерел енергії [25].

Цілями державного регулювання розвитку альтернативної енергетики в Україні є:

- створення умов для розвитку відновлюваної енергетики, диверсифікації енергоресурсів, оптимізації енергетичного балансу;

- виконання Україною зобов'язань, узятих відповідно до протоколу про вступ до Світової організації торгівлі та договору про заснування Енергетичного співтовариства;

- підвищення інвестиційної привабливості сфери відновлюваної електроенергетики України;

- запровадження дієвого механізму видачі гарантії походження електричної енергії для суб'єктів господарської діяльності, що виробляють електричну енергію з альтернативних джерел енергії;

- стимулювання приватних домогосподарств до використання вітроустановок (на жаль, у сучасних умовах «зелений» тариф для приватних домогосподарств застосовується лише для електроустановок, які використовують енергію сонця, і не застосовується для стимулювання використання вітроустановок) [9].

На сьогоднішній день відновлювані джерела енергії в своїй більшості поки що не можуть на рівних конкурувати з традиційними джерелами, їх розвиток підтримується різними засобами на державному рівні. У світі

існують різні моделі державної підтримки ВДЕ, основні з яких засновані на використанні квот на використання ВДЕ (британська система) та на використанні дотацій проектів ВДЕ і тарифній політиці (німецька система). Враховуючи тенденції до зменшення вартості ВДЕ, а також зростання ціни енергії традиційних джерел, державна підтримка буде носити тимчасовий характер. Як показує світовий досвід, увага державних інституцій до проблем розвитку ВДЕ, а головне практичні дії в цьому напрямку дають досить серйозні результати. Цифрові показники, на які спочатку орієнтувались країни, зростають.

В Україні, як і в інших європейських країнах, діє система стимулювання розвитку відновлюваної енергетики. На сьогодні використовуються такі механізми стимулювання виробництва відновлюваної електроенергії, як:

- «зелений» тариф;
- пільги в оподаткуванні;
- пільговий режим приєднання до електричної мережі [44, с. 9].

Так, «зелений» тариф базується на економічному механізмі, спрямованому на стимулювання виробництва електроенергії відновлюваною енергетикою. Його застосування, зазвичай, побудоване на використанні таких інструментів: гарантований доступ до енергомережі; довгострокові контракти на придбання електроенергії; встановлення відносно високих закупівельних цін, які враховують вартість відновлюваних джерел енергії. Разом з тим, «зелений» тариф не поширюється на електроенергію, для виробництва якої одночасно використовуються як відновлювані, так і традиційні джерела [44, с. 10], тоді як схема стимулювання виробництва електроенергії за допомогою «зеленого» тарифу встановлена до 01.01.2030 р. і поширюється на суб'єктів господарювання, які виробляють електроенергію з відновлюваних джерел енергії на електростанціях, введених в експлуатацію в період її чинності.

Ця система включає номіновані в євро «зелені» тарифи, диференційовані за типом та потужністю об'єктів, а також за строками введення в експлуатацію об'єктів енергетики (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Розмір зеленого тарифу залежно від обсягу та виду ВДЕ [41]

Вид електростанції		Тариф залежно від графіку введення в експлуатацію				
		2015	2016	2017-2019	2020-2024	2025-2029
		€/кВт*год	€/кВт*год	€/кВт*год	€/кВт*год	кон/кВт*год
ВЕС	<= 600 кВт	5,81	5,81	5,81	5,17	49,11
	600-2000 кВт	6,78	6,78	6,78	6,03	57,29
	>2 МВт	10,17	10,17	10,17	9,04	85,94
СЕС	На поверхні землі	16,96	16,00	15,02	13,51	130,37
	На дахах /фасадах будівель	18,04	17,23	16,37	14,75	142,06
Біоенергетичні станції		12,38	12,38	12,38	11,14	107,57
Геотермальні електростанції		15,02	15,02	15,02	13,51	130,37
ГЕС	<= 200 кВт	17,44	17,44	17,44	15,72	151,41
	200-1000 кВт	13,94	13,94	13,94	12,54	121,01
	1-10 МВт	10,44	10,44	10,44	9,42	90,61
Електростанції домогосподарств	СЕС до 30 кВт	20,03	19,00	18,09	16,26	157,26
	ВЕС до 30 кВт	11,63	11,63	11,63	10,44	101,14

Джерело: дані ДАЕЕ "Звіт про результати стимулювання та використання енергії, виробленої з ВДЕ в Україні за 2014-2015 рр"

Діючі «зелені» тарифи і високий потенціал істотно збільшили масштаби зростання галузі. На сьогодні в Україні діє один з найвищих серед країн Європи «зелений» тариф, гарантований державою до 1 січня 2030 р. Закон про «зелений» тариф є дієвим державним механізмом, що стимулює залучення інвестицій у технології використання відновлювальних джерел енергії. Відповідно до Закону держава гарантує, що увесь обсяг виробленої

електроенергії з відновлювальних джерел енергії буде викуплено за “зеленим” тарифом. І що не менш важливо, розрахунки за електроенергію у першу чергу здійснюються з тими виробниками, які використовують саме відновлювальні джерела енергії. Завдяки чіткій прив’язці до курсу євро зазначений механізм повністю знімає з власників станцій ризики інфляції гривні, що дає впевненість у тому, що виплати за тарифом матимуть по відношенню до курсу валюти таку саму вартість і на момент включення станції, і через багато років.

Головними завданнями держави в цьому напрямі є створення державної програми розвитку галузі, розробка та затвердження стратегії розвитку відновлювальної енергетики України зокрема за напрямами, яка б враховувала та систематизувала увесь комплекс пов’язаних з нею проблем і забезпечувала найбільш раціональне використання потенціалу, розробка державного плану розвитку ВЕС із залученням європейських партнерів України, подальше вдосконалення законодавства у сфері розвитку відновлювальної енергетики та енергетики в цілому.

Відтак, з метою стимулювання виробництва електроенергії з відновлюваних джерел в Україні діють і податкові пільги, які передбачають звільнення виробників від сплати:

- податку на додану вартість і митних зборів на імпорт обладнання, пов’язаного з виробництвом електроенергії з відновлюваних джерел, яке міститься в переліку, затвердженому урядом України;
- податкового зобов’язання у вигляді спеціальної надбавки на виробництво електроенергії (3% від виробленої електроенергії);
- податку на прибуток з прибутку, отриманого від основної діяльності компанії, що генерує електроенергію виключно з відновлюваних джерел, на період до 01.01.2021 р.

Крім того, електростанції, що виробляють електроенергію з відновлюваних джерел, сплачують лише 25% земельного податку за земельні ділянки, що використовуються під такими потужностями. А особливостями

застосування екологічного податку в Україні є те, що за податковими зобов'язаннями з екологічного податку, що виникли з 01 січня по 31 грудня 2012 р. включно ставки податку становили 50% від ставок, передбачених ПКУ; з 01 січня по 31 грудня 2013 р. – 75%; з 01 січня 2014 р. ставки податку становитимуть 100% від ставок, передбачених ПКУ [34, с. 404].

Вагому роль у стимулюванні розвитку відновлюваної енергетики України відіграє міжнародне співробітництво. Так, в рамках ООН у 2009 р. створено спеціальну Міжнародну агенцію з відновлювальної енергетики (IRENA), участь країни в якій дозволить [31]:

- пом'якшити наслідки світової фінансової кризи для України та вирішення основних проблем використання відновлюваних джерел енергії;
- активізувати співробітництво між Україною та розвинутими державами з метою отримання інвестицій та передового досвіду у сфері відновлюваних джерел енергії, енергоефективності та енергозбереження;
- підвищити ефективність споживання паливно-енергетичних ресурсів;
- використати практичні поради для України щодо покращення нормативно-правової бази у сфері енергоефективності та енергозбереження;
- прискорити здійснення структурної перебудови економіки України;
- підвищити конкурентоспроможність вітчизняної продукції на світових ринках;
- зменшити техногенне навантаження на навколишнє середовище;
- прискорити вихід з кризи шляхом зменшення залежності від імпортованих енергоносіїв.

На даний момент активне використання альтернативних енергетичних технологій у промисловості не можливо без підтримки держави. Саме уряд шляхом виваженої законодавчої, гнучкої цінової, тарифної та податкової політики має забезпечити життєздатність даного механізму.

Висновки до 2 розділу

1. Проведено оцінку сучасного стану розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Наведено характеристику природного потенціалу відновлюваних джерел енергії: сонячної, вітрової енергетики, малої гідроенергетики, геотермальної та біоенергетики.

2. Встановлено, в Україні, що має значний дефіцит енергоносіїв, рівень використання альтернативних джерел енергії в енергетичному балансі країни заледве дотягує до 3%. В той же час наша країна має величезні можливості для різкого підвищення долі альтернативних джерел енергії. Сумарний потенціал установлених потужностей в країні оцінюється в 408,2 ГВт (без урахування великих ГЕС): вітрова енергетика – 321 ГВт (78%); сонячна енергетика – 71 ГВт (17%); малі ГЕС – 4 ГВт (1%); біомаса – 15 ГВт (4%).

3. В Україні спостерігається позитивна тенденція до більш інтенсивного використання відновлюваних джерел енергії. Однак розвитку даної сфери енергетики перешкоджає низка проблем, серед яких необхідно зазначити законодавчі проблеми, високу вартість електроенергії з відновлюваних джерел енергії, відсутність необхідного фінансування та ін. Тому покращання інвестиційного та бізнесового клімату в країні дасть можливість притоку як вітчизняних, так і іноземних інвестицій.

4. Серед основних чинників, що сприяють розвитку відновлювальної енергетики в Україні варто відзначити наступні: поступове підвищення ціна на традиційні енергетичні ресурси; підвищення вимог екологічних норм і стандартів; можливості реалізації механізмів Кіотського протоколу для фінансування проектів впровадження відновлювальної енергетики; одна із вимог подальшої інтеграції з європейською спільнотою; потреба в оновленні вже застарілих основних фондів.

5. Існуючий потенціал відновлюваної енергетики в Україні, її науково-промисловий потенціал дають змогу в найближчий період суттєво збільшити темпи нарощування об'ємів використання відновлюваної енергетики в країні. Разом з тим, щоб це все функціонувало належним чином, необхідно

використовуючи досвід високо розвинутих країн створити належні умови для підвищення інвестиційної привабливості в даній галузі, залучаючи як власні, так і іноземні інвестиції.

6. Головними завданнями держави в цьому напрямі є створення державної програми розвитку галузі, розробка та затвердження стратегії розвитку відновлювальної енергетики України зокрема за напрямами, яка б враховувала та систематизувала увесь комплекс пов'язаних з нею проблем і забезпечувала найбільш раціональне використання потенціалу, розробка державного плану розвитку ВЕС із залученням європейських партнерів України, подальше вдосконалення законодавства у сфері розвитку відновлювальної енергетики та енергетики в цілому.

РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

3.1. Розробка стратегії використання потенціалу альтернативної енергетики

Виробництво електроенергії і тепла в Україні традиційно базується на таких викопних енергоносіях як вугілля і газ та на атомній енергетиці. З огляду на це генерація є дуже вуглецеємною, що у поєднанні з неефективним виробництвом енергії та наявною галузевою структурою економіки призводить до надмірно високих викидів.

У нинішній офіційній Енергетичній стратегії Україна робить ставку на подальшу розбудову використання вугільної та атомної енергетики. Необхідне постачання первинних енергоносіїв для цих технологій генерації електроенергії (вугілля і уран) Україна в майбутньому значною мірою може забезпечити своїми силами. Таким чином, її власні поклади вугілля та урану можуть допомогти їй і надалі зменшувати залежність від імпорту російського природного газу та гарантувати цінову стабільність.

Частка вугілля у виробництві електроенергії становить біля 44% і до 2030 року має стабілізуватись на цьому рівні або трохи збільшитися. Природний газ більше не відіграє у виробництві електроенергії жодної ролі, а у виробництві тепла його частка до 2030 року має знизитися до приблизно третини від нинішніх обсягів. Частка ядерної енергії у виробництві електроенергії складає сьогодні біля 48%. Спорудження наступних одинадцяти реакторів збільшить цю частку – на тлі зростання загального споживання – до 52% (2030 р.).

Отже, такий стан речей засвідчує, що відновлювані джерела енергії відіграють в енергетичній політиці України лише другорядну роль. Та частка відновлюваних джерел енергії, яка запланована в Енергетичній стратегії

країни, а саме приблизно 6% станом на 2030 р., означає помітне відставання темпів їхньої розбудови від можливостей економічного потенціалу. Ці можливості уже сьогодні існують у таких сегментах як біомаса та гідроенергія, а в середньостроковій перспективі – у використанні вітрової енергії.

До цих пір енергетична політика країни робила ставку на субсидування внутрішніх цін на електроенергію і тепло. Це додатково підвищує і без того вже високий поріг для появи на ринку відновлюваних джерел енергії та знижує економічність цих екологічно сприятливих технологій.

В умовах енергетичної залежності держави від імпорتنих поставок енергоресурсів актуальним постає питання оптимізації енергетичного сектору через збільшення використання багатого природного потенціалу альтернативної енергетики. Оскільки відновлювана енергетика в Україні перебуває на початковому етапі розвитку, їй необхідна як цілеспрямована політика державної підтримки, так і підтримка місцевих органів влади.

Ефективне використання потенціалу ВДЕ в Україні потребує стратегічного системного підходу. Важливим методом сприяння впровадженню відновлюваної енергетики є її визначення як пріоритетного напрямку в стратегіях сталого розвитку.

Враховуючи зростаючу роль відновлюваної енергетики, цілком закономірно у стратегіях розвитку виділяти окрему складову – стратегію використання ВДЕ.

Концептуальні засади такої стратегії в теоретичному аспекті, на наш погляд, мають базуватися на теоріях сталого розвитку та зеленої економіки.

Стратегічні орієнтири розвитку відновлюваної енергетики визначені низкою офіційних документів уряду та профільного міністерства. Зокрема, урядом була розроблена Концепція розвитку паливно-енергетичного комплексу України на період до 2010 р., деякі положення якої залишаються актуальними і сьогодні. Одним із принципів розроблення концепції розвитку ПЕК України визначена орієнтація на використання альтернативних видів палива і енергії.

Також зазначається, що реалізація потенціалу цих джерел енергії потребує створення системи широкої державної підтримки їх розвитку з використанням світового досвіду [40].

Враховуючи реалії сьогодення та перспективи енергетичної галузі, можна стверджувати, що економічне зростання будь-якої країни на сучасному етапі перебуває в прямій залежності від рівня використання альтернативних джерел енергії. Їх неперервний розвиток як невід’ємна складова реалізації політики енергоефективності має забезпечити досягнення певних позитивних ефектів в національній економіці, зокрема, економічного, політичного, екологічного та соціального. Шляхи досягнення таких ефектів та місце альтернативних джерел енергії в їх реалізації зображено на рис. 3.1.

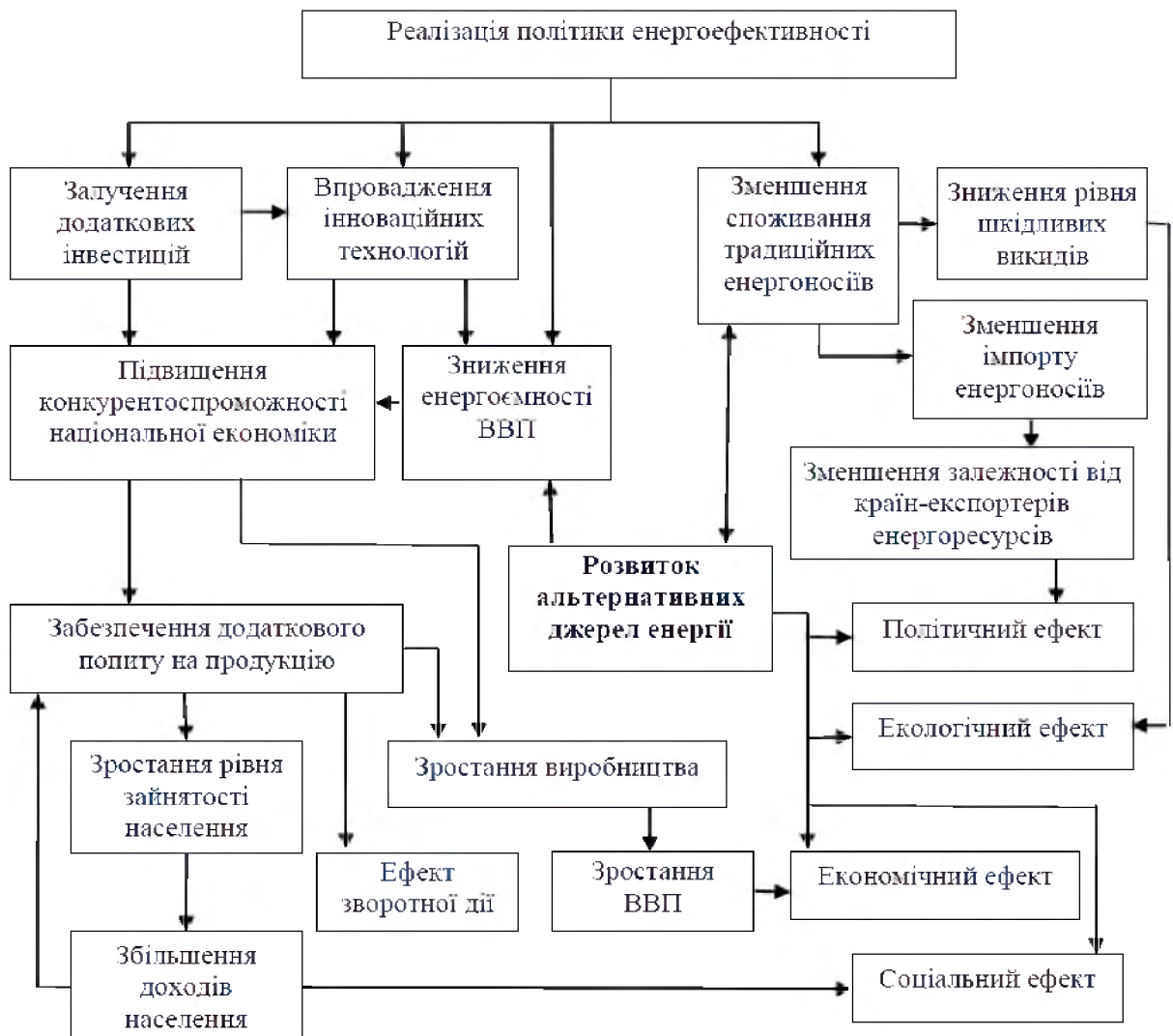


Рис. 3.1. Місце альтернативних джерел енергії в реалізації політики енергоефективності [18]

Розвиток альтернативних джерел енергії покликаний вирішувати важливі соціально-економічні проблеми України, сприяючи зниженню енергоємності ВВП та підвищенню ефективності національної економіки в цілому. Це дозволить забезпечити виробництво конкурентоспроможної вітчизняної продукції та, відповідно, створити додатковий попит на таку продукцію. Таким чином досягається економічний ефект від використання енергії з альтернативних джерел. Без сумніву, зростання національного виробництва та рівня зайнятості населення сприятиме також досягненню соціального ефекту.

Крім того, збільшення частки виробництва енергії з альтернативних джерел дозволить скоротити споживання традиційних енергоносіїв. Таким чином досягатиметься екологічний ефект, шляхом зниження рівня шкідливих викидів в атмосферу та політичний ефект, завдяки зниженню залежності від експортерів енергоносіїв та мінімізації геополітичних ризиків.

Разом з тим, значимість та специфіка відновлюваної енергетики потребують вироблення окремої цільової концепції її розвитку: загальнодержавної та регіональних, чого на сьогодні немає. На їх основі можна було б сформувати відповідні стратегії розвитку відновлюваної енергетики та програми її реалізації.

Стратегія державного регулювання розвитку альтернативної енергетики в Україні має враховувати фактори, розуміння яких сприятиме подальшому довгостроковому та інтенсивному розвитку цієї сфери національної економіки, а саме:

- 1) політичний – Україна, повною мірою освоївши енергетику, засновану на альтернативних джерелах, отримає визнання, підвищить свою роль і значущість у світовому співтоваристві, позбавиться від енергетичної залежності перед експортерами енергоресурсів та підвищить національний рівень енергетичної безпеки;

- 2) економічний – перехід на альтернативні технології в енергетиці дозволить зберегти непоновлювані паливні ресурси. Крім того, вартість

енергії, виробленої з альтернативних джерел, уже сьогодні нижче вартості енергії, отриманої з традиційних джерел, а терміни окупності проектів з виробництва альтернативної енергії постійно знижуються.

3) техніко-технологічний – створення нових робочих місць у секторі розвитку технологій, виробництва техніки, що працює на альтернативних джерелах енергії, сприяє інноваційному розвитку національної економіки в цілому;

4) соціальний – вітрові установки та сонячні електростанції є особливо ефективними в невеликих поселеннях, призначені для автономних енергоспоживачів, віддалених від централізованих систем енергопостачання й належать жителям відповідних територіальних громад, що сприяє їхньому соціально-економічному розвитку та запобігає занепаду. Розвиток альтернативної енергетики має бути скоординованим із розвитком ринку енергоресурсів та соціально-економічним розвитком країни (підвищення рівня та якості життя громадян, у тому числі шляхом забезпечення доступною енергією економіки і населення);

5) екологічний – загальновідомим і доведеним є факт згубного впливу на навколишнє середовище видобутку й перероблення традиційних енергоресурсів, що актуалізує необхідність розвитку альтернативної енергетики, яка сприяє збереженню довкілля. Тому освоєння нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії слід розглядати, як важливий фактор зниження антропогенного впливу на довкілля та вагомий чинник протидії глобальним змінам клімату планети.

Реалізація вище зазначених кроків дасть змогу забезпечити сталий розвиток держави завдяки використанню наявного потенціалу відновлюваної енергетики. При цьому необхідно враховувати низку чинників, які визначають сильні й слабкі сторони держави стосовно розвитку відновлюваної енергетики.

Їх виявлення здійснено у процесі SWOT-аналізу. Встановлено, що відновлювана енергетика має низку перешкод для розвитку, проте

очікується, що її активне впровадження матиме більше переваг, ніж загроз (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

SWOT-аналіз перспектив розвитку відновлюваної енергетики в Україні

СИЛЬНІ СТОРОНИ	СЛАБКІ СТОРОНИ
Необмежений термін використання завдяки постійному природному поповненню	Відсутність стратегічного планування й системного підходу до розвитку відновлюваної енергетики в регіоні
Розвинена мережа ліній електропередач	Висока вартість обладнання для генерації та акумулювання енергії
Високий технічний потенціал використання альтернативних джерел енергії	Непостійний характер надходження енергії (природна змінність потенціалу)
Високий рівень ділової активності, розвинена підприємницька діяльність	Низький рівень інвестиційної привабливості України й регіону
Розвинена сфера інформаційних послуг, зокрема ІТ-сектор	Висока вартість обладнання для генерації та акумулювання енергії
Децентралізований характер отримання енергії	Недостатній рівень організаційно-економічної підтримки розвитку відновлюваної енергетики
Відсутність шкідливих викидів	Непослідовність державної політики щодо підтримки відновлюваної енергетики.
МОЖЛИВОСТІ	ЗАГРОЗИ
Зниження енергозалежності та підвищення конкурентоспроможності господарюючих суб'єктів	Локальна зміна природно-кліматичних та ландшафтних умов (вітрова енергетика, гідроенергетика)
Надходження прямих іноземних інвестицій	Погіршення інвестиційної привабливості країни
Досягнення екологічного ефекту (збереження навколишнього середовища)	Нарощування суспільного опору громад будівництву об'єктів відновлюваної енергетики, зокрема малих ГЕС
Підвищення енергоефективності та енергетичної безпеки	Зростання соціальної напруги при згортанні діяльності традиційної енергетики.
Використання територій не придатних для господарської діяльності (сонячні та вітрові установки)	Ризик не збереження оптимальних сівозмін при вирощуванні енергетичних культур, які значно виснажують ґрунти (біопаливо)
Вирішення проблеми поводження з відходами лісової, деревообробної промисловості, сільського господарства й твердими побутовими відходами	Необхідність залучення значних площ для розміщення фотоелементів (сонячна енергія)
Створення нових робочих місць	
Розвиток інноваційних технологій	

Сформовано на основі узагальнення [18; 7].

Так, поновлювані джерела енергії (ВДЕ), такі як вітрова, сонячна енергія та енергія води, вимагають значних капітальних інвестицій, після чого фактична ціна виробництва електроенергії буде залишатися на низькому рівні на невизначений час, доки сонце буде продовжувати світити на сонячні батареї, вітер та вода будуть продовжувати обертати турбіни. Це різко контрастує з викопними видами палива, які вимагають великих початкових вкладень для будівництва електростанцій, а потім продовження витрат на видобуток, транспортування і спалювання палива.

Більшість інвестицій в «зелену» енергетику повинні бути зроблені заздалегідь, до того, як система почне функціонувати. З точки зору інвестора, це означає, що загальні інвестиційні ризики зростають. Щоб компенсувати цей ризик, інвестору потрібно більш високий рівень віддачі від своїх інвестицій, що призводить до збільшення вартості капіталу для інвестицій в ВДЕ.

Без сумніву, використання альтернативних джерел енергії дозволить забезпечити гнучкий механізм розвитку енергетичної системи України з орієнтацією на децентралізований характер отримання енергії та диверсифікацію джерел її отримання. Трансформація енергетичного сектору країни на основі постійно зростаючої частки виробленої та спожитої енергії з альтернативних джерел сприятиме підвищенню конкурентоспроможності господарюючих суб'єктів як на внутрішньому так і на зовнішньому ринках.

Звичайно, переваг від використання енергії з альтернативних джерел значно більше ніж недоліків, але все ж таки останні присутні. Найпоширенішими недоліками є висока вартість обладнання для генерації та акумулювання енергії з альтернативних джерел, низька щільність та природна змінність її потенціалу, яку важко спрогнозувати. В результаті дані недоліки можуть породжувати ризики зміни природно-кліматичних та ландшафтних умов на територіях розміщення установок для виробництва та акумулювання енергії. Однак, вищезазначені недоліки в порівнянні з

перевагами та можливостями, які відкриваються при ефективному використанні альтернативних джерел енергії є менш суттєвими.

Одним з основних питань для вирішення проблеми повільного розвитку "зеленої" енергетики в Україні залишається питання визначення джерел фінансування даної галузі. Експерти Інституту відновлювальної енергетики НАН України прогнозують, що провідну роль в освоєнні ВДЕ будуть відігравати недержавні інвестиції (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Прогнозні обсяги капіталовкладень для виконання програм та заходів щодо освоєння енергії ВДЕ в Україні на період до 2030 року [30]

Джерела фінансування	Обсяги фінансування, млн. грн.	Обсяги фінансування за етапами, млн. грн.			
		2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030
Державний бюджет	24000	23910	34,5	30,5	25
Інші джерела	925598	104292	227027,9	162997,1	431281
Усього	949598	128202	227062,4	163027,6	431306

Таким чином, на даному етапі розвитку світових економік доцільно стимулювати розвиток нетрадиційної енергетики в нашій країні для синхронізації з найбільш сучасними тенденціями і досягненнями енергетичних галузей розвинутих країн, а також для зменшення енергетичної залежності від традиційних енергоносіїв.

Використання нетрадиційної та відновлюваної енергетики на сучасному етапі розвитку економіки України є недостатнім і не відповідає загальноєвропейському рівню. Однак поступові кроки у законодавчій та нормативно – правовій базі держави зробили поштовх для подальшого розвитку альтернативної енергетики в Україні. Порівняння сучасного стану речей в даній галузі в нашій державі та розвинутих країнах світу показує, що декламовані нормативно-правові документи не підкріплюються практичними кроками.

Для реалізації енергетичної стратегії варто більшу увагу приділяти роз'яснювальній роботі серед населення. Адже усвідомлення особистісної відповідальності за зменшення екологічного навантаження на планету формує загальносуспільне «зелене» мислення, провокує виникнення нових ідей і прогресивних поглядів і як результат дає поштовх для подальшого поступу в галузі альтернативної енергетики.

Отже, Україна має значні ресурси для розвитку відновлюваної енергетики – річки з потужним гідрологічним енергетичним запасом, гори та морські узбережжя для встановлення вітрових агрегатів, тривалий сонячний період в році, значні сільськогосподарські площі для вирощування біопаливних культур. Все це у поєднанні із сприятливим законодавством та «зеленими» настроями суспільства дасть змогу Україні посісти вагоме місце серед передових країн світу.

3.2. Перспективи виробництва енергії з біомаси

Біоенергетика є однією з найбільш перспективніших видів відновлювальної енергетики в Україні. Вона заснована на використанні біопалива, що виробляється з біомаси, в саме: вуглецевмістких органічних речовин рослинного та тваринного походження (деревина, солома, рослинні залишки сільськогосподарського виробництва, гній тощо).

Для виробництва енергії в основному використовують тверду біомасу, а також отримані з неї рідкі газоподібні палива – біогаз, біодизель, біоетанол. Біомаса є відновлювальним, екологічно чистим паливом, використання якого не призводить до підсилення глобального парникового ефекту.

В нинішніх умовах, завдячуючи передовим науково-технічним розробкам біомасу можна переробити у велику кількість різних видів палива, що дає можливість застосовувати для різних цілей. Відомо використання біомаси для генерації тепла і електрики, виробництва рідкого палива, такого

як біоетанол, біодизель та ін. Енергетика, що працює на біомасі, може забезпечувати економічне зростання промисловості без нанесення шкоди довкіллю, оскільки за умови її стійкого використання в атмосфері не збільшується зміст вуглекислого газу [46].

На отриманні біомаси, яка використовується як паливо безпосередньо або після відповідної переробки, заснована біоенергетика. На сьогодні розроблені сотні варіантів конверсії біомаси в паливо і енергію (у залежності від виду біомаси, призначення, температурних умов і так далі). Залежно від початкової вологості біомаси технологічно її переробку можна розділити на три основні напрями: термохімічний, фізико-хімічний і біотехнологічний (рис. 3.3).

На нашу думку, біоенергетика в Україні є однією з найбільш перспективних видів відновлюваної енергетики. На сьогоднішній день виробництво енергії з біомаси в Україні становить понад 38 ПДж/рік (або 10,6 ТВт год/рік, тільки теплова енергія), що складає понад 0,65% від загального споживання первинної енергії. Значна частина енергії виробляється в результаті спалення відходів з деревини.

Україна має хороші передумови для майбутнього розвитку біоенергетики, оскільки володіє великим потенціалом біомаси, доступної для виробництва енергії. Основними складовими цього потенціалу є відходи сільського господарства, відходи деревини, а в перспективі – енергетичні культури, вирощування яких почало активно розвиватися останні роки.

Лісистість нашої держави становить 16%, значна їх частка розташована в Карпатах та на Поліссі. За підрахунками фахівців в енергетичних цілях в Україні кожного року можна використовувати до 1,4 млн. м³ відходів лісовирубки, 1,1 млн. м³ відходів деревообробки, та 3,8 млн. м³ дров.

Спалювання біомаси. Ряд підприємств та компаній комунального теплопостачання одержують тепло і пару в результаті спалювання біомаси в котельнях. Домогосподарства у сільській місцевості також використовують деревину та відходи деревини для опалення своєї помешкань.

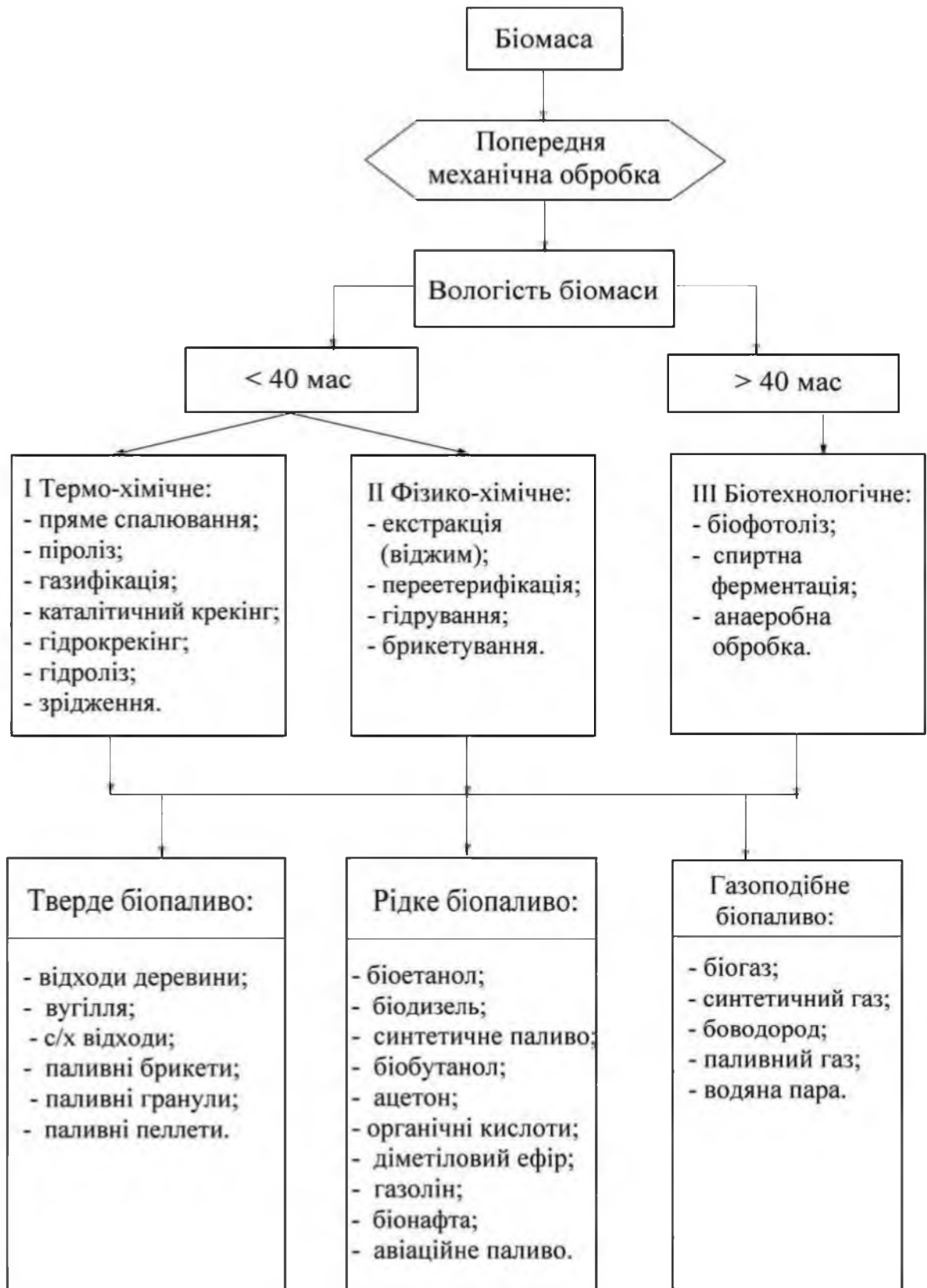


Рис. 3.3. Основні енергетичні напрями використання біомаси [33, с. 68]

Загальне споживання деревної біомаси для енергетичних цілей складає близько 1 млн. т. у.п./рік. За оцінками науково-технічного центру "Біомаса" ємність потенційного ринку різних видів котлів на біомасі складає загалом 9200 МВт. Використання цих котлів дозволить заощадити 5,2 млрд. м природного газу щорічно; їх загальні інвестиційні затрати, 2,67 млрд. гривень (0,53 млрд. доларів США), менші за ринкову вартість 5,2 млрд. м³ газу.

На нашу думку виробництво тепла з біомаси на сьогодні і в перспективі буде конкурентоспроможним, навіть при використанні імпортного обладнання. Разом з тим, утилізація власних відходів, наприклад, обрізки деревини на деревообробному підприємстві, надлишки соломи на фермі та використання вітчизняного обладнання, виробництво тепла з біомаси може бути більш реальним, ніж з дорогих викопних палив.

Біомаса є досить широко розповсюдженою сировиною для отримання енергії і включає: деревинну біомасу і відходи деревообробної промисловості, технічні культури, сільськогосподарські відходи і агропромислові стоки, органічну частину муніципальних відходів, відходи домашнього господарства та стічні води. Важливо відзначити, що вони щорічно накопичуються в великих обсягах і негативно впливають на навколишнє середовище.

Наявність великої кількості сільськогосподарських угідь, лісів, луків та інші природних ресурсів, дають змогу концентрувати велику кількість біомаси, яку можна використовувати при виробництві різноманітного біопалива. Отримання енергії з біомаси можливе через безпосереднє спалювання деревини, соломи, сапропелю (органічних донних відкладень), а також у переробленому вигляді, як рідкі (ефіри ріпакової олії, спирти) або газоподібні (біогаз — газова суміш, основним складником якої є метан) палива.

Використання біогазу для виробництва електроенергії та тепла по праву може вважатися окремим біоенергетичним напрямком. Отримують

біогаз з різних рідких відходів, а також гною, силосу, жому цукрового буряка. Таких функціонуючих проектів в Україні вже близько десяти (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Основні характеристики діючих і тих, що перебувають в стадії будівництва біогазових проектів в Україні в 2016 р. [12, с. 24]

Підприємство	Рік запуску	Поголів'я	Вид сировини	Сировина, т/добу	V, м ³	Потужність, МВт	Технологія
Свиноферма «Агро-Овен», Дніпропетровська обл.	2003	15000	Свинячий гній, забій птиці	80	2х1000	2х0,08	ВТГ, Нідерланди
Зелений Гай, Херсонська обл.	2003	15000	Свинячий гній, забій птиці	80	2х1000	2х0,08	ВТГ, Нідерланди
С/з компанія «Еліта», Київська обл.	2008	-	Силос кукурудзи	10	1150	2х0,125	Зорг, Україна/Німеччина
Ферма ВРХ«УМК», Київська обл.	2009	1000	Гній (90% ВРХ+ 10% свиней)	60	1500	0,25	LIPP, Німеччина
Свиноферма «Даноша», Івано-Франківська обл.	2009	4000	Гній КРС	400	3х2400 + 1000	0,625	Зорг, Україна/Німеччина
Птахофабрика «Орел-Лідер» (МХП), Дніпропетровська обл.	2013	55000	Свинячий гній + силос кукурудзи	245 т гною + 27т силосу	2х5500	1,0	Poldanor, Данія/Польща
Глобінський цукровий завод (АПХА старта), Полтавська обл.	2013	30 млн. голів/рік	Пташиний послід + силос цукрового сорго	140т посліду + 80т силосу	10х3500	5,0	NVT, Нідерланди
Рокитнянський цукровий завод (Сільгоспродукт), Київська обл.	2014	-	Жом цукрових буряків +силос	120 тис.	4(6)х8000	(12,0) (6000м ³ /чБГ)	ОНВЕ, Нідерланди
Екопрод, Донецька обл.	2015	-	Жом цукрових буряків, гній, послід, силос	57000 + 35000 +14000	4х3600	2,4(19)	Зорг, Україна/Німеччина

За рік в Україні реалізується близько одного проекту. Це хоча і не велика кількість, однак об'єми впроваджених проектів є досить великими. Причому джерелом біогазу в них є свинячий і коров'ячий гній, пташиний

послід, жом цукрових буряків. Можна сказати, що практично всі варіанти сировини вже випробувані і показали свою ефективність на практиці.

Як видно з наведеної таблиці, по виробленню електроенергії найбільший біогазовий проект має встановлену електричну потужність 5 МВт. Інша впровадження відрізняється значним обсягом виробленого біогазу – до 6 тис. кубів на годину.

З урахуванням того, що Україна має розвинене сільське господарство і тваринництво, країна має високий потенціал розвитку цієї сфери, а отже, раціональне використання біологічних відходів може приносити підприємствам додатковий прибуток.

Досить сказати, що в Україні на сьогоднішній день діє понад півсотні цукрових, пивоварних і спиртових заводів, понад 5 тисяч ферм великої рогатої худоби, ще більше свиноферм, майже 800 птахофабрик (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Потенціал впровадження біогазових установок на підприємствах АПК України [12, с. 25]

Види підприємств	Загальна кількість підприємств в Україні	Потенціал виробництва СН ₄ зі всього об'єму відходів і допоміжної продукції млн. м ³ СН ₄	Потенціал впровадження БГУ, од.									
			Всього			В тому числі встановлена електрична потужність, МВт _{ел}						
			од. БГУ, МВт _{ел}	Встановлена електрична потужність	Частка використання потенціалу, %	0,1 ... 0,2	0,2 ... 0,5	0,5 ... 1,0	1 ... 5	5 ... 10	10 ... 20	>20
Цукрові заводи	60	594,8	50	354,0	45,2	н.д.	н.д.	н.д.	26	12	11	1
Пивоварні заводи	51	75,4	16	32,2	98,8	5	3	0	7	0	1	0
Спиртові заводи	58	95,6	50	39,5	95,6	н.д.	18	21	11	0	0	0
Ферми ВРХ	5079	473,2	453	96,9	47,3	400	42	7	4	0	0	0
Свиноферми	5634	107,7	65	15,1	32,4	41	20	2	2	0	0	0
Птахофабрики	785	346,8	150	143,5	95,7	70	33	16	24	4	3	0
Всього	11667	1693	784	681,2	60,6	516	116	46	74	16	15	1

Розрахунки показують, що реально на всіх цих об'єктах на біогазі можна отримати близько 680 МВт електричної потужності. Причому на відміну від вітру і сонця, де є тимчасові періоди вироблення електроенергії, біогазові установки видають електричну потужність стабільно. І для них не потрібно створення резервної потужності, яка буде згладжувати нерівномірність виробництва електроенергії. У цьому їх перевага.

Більш того, за рахунок того, що біогазова установка має накопичувач для газу, вона може використовуватися для акумулювання біогазу, виступати як резервна потужність і працювати, наприклад, тільки в години пікового навантаження на мережу.

Досить перспективним і доволі поширеним видом альтернативної енергетики з біомаси в Україні є виробництво біопалива. Використання біопалив зменшує антропогенне навантаження на довкілля, зберігає природні ресурси за рахунок переробки відновлювальної сільськогосподарської сировини та відходів переробних галузей агропромислового комплексу. На рис. 3.4 наведено фактори, які сприяють виробництву біопалив [17].

Для збільшення в Україні власного виробництва моторних палив доцільно організувати адекватну заміну традиційного моторного палива на моторні суміші з різними видами паливних домішок, однією з яких є етанол, що може використовуватись як домішка до світлих нафтопродуктів. Економічний аспект застосування високооктанової кисневмісної добавки до бензинів (ВКД) або біоетанолу (паливного етанолу) полягає в зниженні вартості палива, ціни на яке на світовому ринку невинно зростають.

До енергетично привабливих рослин європейської ґрунтово-кліматичної зони відносять такі:

- однорічні з високим вмістом цукрів і крохмалю (цукрові буряки, зернові колосові, кукурудза, картопля) для промислового виробництва біоетанолу;
- олійні культури (ріпак, соняшник, соя, льон олійний), з яких

отримують олію і біодизель;

- багаторічні трав'янисті рослини (міскантус великий або тростина, міжвидовий гібрид шавлю – румекс, просо прутувидне, топінамбур, мальва пенсільванська, гречаник гострокінцевий та горець сахалінський).



Рис. 3.4. Позитивні фактори виробництва біопалив

Підвищений вміст целюлози дає змогу застосовувати їх комбіновано у паливній, паперовій промисловості та як ізоляційний матеріал. Великі сподівання покладають також і на вирощування генетично модифікованих рослин, зокрема гібридів кукурудзи, на відокремлених земельних масивах [17].

Для суттєвого збільшення в енергобалансі України обсягів паливно-енергетичних ресурсів, вироблених із нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії, необхідно наполегливо проводити організаційну роботу та створювати об'єкти альтернативної енергетики за найбільш перспективними технологічними напрямками щодо отримання сумішевого рідкого біопалива.

Сприятливе поєднання кліматичних умов, величезний потенціал в аграрному секторі та доступна робоча сила роблять Україну надзвичайно привабливою для розвитку ринку біопалив. В очах потенційних інвесторів розвиток ринку біопалив в Україні передбачає набуття позитивних змін щодо результативності у підприємницькій діяльності і водночас економічно-соціальну доцільність для національної економіки в цілому.

Виробництво і використання біопалива в сільському господарстві України є об'єктивною передумовою до створення додаткових робочих місць, збільшення зайнятості сільського населення, підвищення ефективності виробництва та добробуту сільського населення [17]. Основні перешкоди розвитку ринку біопалив в Україні представлені на рис. 3.5.

Однією із проблем світової спільноти є позбавлення економіки надмірної залежності від нафти та пального, виробленого на її основі. На думку американських експертів, це можна зробити за рахунок широкомасштабного впровадження нових технологій та альтернативних видів палива, зокрема алкогolemістких речовин, вироблених із сільськогосподарських культур, та біопалива. При цьому, як основний альтернативний енергоносій, який міг би використовуватися як пальне для автомобілів з бензиновими двигунами, розглядається етанол

Масштабний перехід на альтернативне пальне матиме такі переваги:

- створення додаткових робочих місць, пов'язаних із впровадженням та удосконаленням нових енерготехнологій;
- створення практично необмеженого ринку збуту для сільськогосподарської продукції як національних виробників, так і виробників третіх, у т.ч. найбільш бідніших країн;



Рис. 3.5. Основні перешкоди розвитку ринку біопалив в Україні

- стимулювання світового економічного розвитку й торгівлі за рахунок створення фактично нового глобального ринку альтернативних енергоносіїв;
- скорочення фінансування нестабільних або авторитарних режимів, які володіють запасами нафти та підтримують терористичну діяльність;

- впровадження дієвого механізму соціальної підтримки найбідніших країн Африки та Карибського басейну, які могли б вирощувати сировину для виробництва нових видів палива;
- зменшення вірогідності протистояння та конфліктів між державами через контроль над нафтовими регіонами;
- наявність у нового пального більш безпечних для навколишнього середовища характеристик згоряння, ніж у традиційного бензину.

Перехід на альтернативне паливо не вимагає від держав значних бюджетних коштів для розвитку відповідної інфраструктури та технологій. Необхідно лише створити відповідну законодавчу базу, яка, зокрема, змусила б автовиробників обладнати всі нові автомобілі системою використання різних видів пального, тобто як звичайного бензину, так і сумішей, які б містили до 100% етанолу або метанолу.

Висновки до 3 розділу

1. Ефективне використання потенціалу ВДЕ в Україні потребує стратегічного системного підходу. Важливим методом сприяння впровадженню відновлюваної енергетики є її визначення як пріоритетного напрямку в стратегіях сталого розвитку. Враховуючи зростаючу роль відновлюваної енергетики, цілком закономірно у стратегіях розвитку виділяти окрему складову – стратегію використання ВДЕ.

2. Стратегія державного регулювання розвитку альтернативної енергетики в Україні має враховувати фактори, розуміння яких сприятиме подальшому довгостроковому та інтенсивному розвитку цієї сфери національної економіки, а саме:

- політичний – Україна, повною мірою освоївши енергетику, засновану на альтернативних джерелах, отримає визнання, підвищить свою роль і значущість у світовому співтоваристві, позбавиться від енергетичної

залежності перед експортерами енергоресурсів та підвищить національний рівень енергетичної безпеки;

- економічний – перехід на альтернативні технології в енергетиці дозволить зберегти непоновлювані паливні ресурси. Крім того, вартість енергії, виробленої з альтернативних джерел, уже сьогодні нижче вартості енергії, отриманої з традиційних джерел, а терміни окупності проектів з виробництва альтернативної енергії постійно знижуються.

- техніко-технологічний – створення нових робочих місць у секторі розвитку технологій, виробництва техніки, що працює на альтернативних джерелах енергії, сприяє інноваційному розвитку національної економіки в цілому;

- соціальний – вітрові установки та сонячні електростанції є особливо ефективними в невеликих поселеннях, призначені для автономних енергоспоживачів, віддалених від централізованих систем енергопостачання й належать жителям відповідних територіальних громад, що сприяє їхньому соціально-економічному розвитку та запобігає занепаду. Розвиток альтернативної енергетики має бути скоординованим із розвитком ринку енергоресурсів та соціально-економічним розвитком країни (підвищення рівня та якості життя громадян, у тому числі шляхом забезпечення доступною енергією економіки і населення);

- екологічний – загальновідомим і доведеним є факт згубного впливу на навколишнє середовище видобутку й перероблення традиційних енергоресурсів, що актуалізує необхідність розвитку альтернативної енергетики, яка сприяє збереженню довкілля. Тому освоєння нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії слід розглядати, як важливий фактор зниження антропогенного впливу на довкілля та вагомий чинник протидії глобальним змінам клімату планети.

Реалізація вище зазначених кроків дасть змогу забезпечити сталий розвиток держави завдяки використанню наявного потенціалу відновлюваної енергетики. При цьому необхідно враховувати низку чинників, які

визначають сильні й слабкі сторони держави стосовно розвитку відновлюваної енергетики.

3. Використання альтернативних джерел енергії дозволить забезпечити гнучкий механізм розвитку енергетичної системи України з орієнтацією на децентралізований характер отримання енергії та диверсифікацію джерел її отримання. Трансформація енергетичного сектору країни на основі постійно зростаючої частки виробленої та спожитої енергії з альтернативних джерел сприятиме підвищенню конкурентоспроможності господарюючих суб'єктів як на внутрішньому так і на зовнішньому ринках.

ВИСНОВКИ

На основі проведеного дослідження щодо розвитку альтернативної енергетики в Україні можна зробити наступні висновки.

1. Встановлено, що альтернативна енергетика є одним з найбільш цікавих сьогодні видів генерації. Однак перспективні способи отримання енергії поширені не так широко, як традиційні, мають істотні обмеження і мають ряд недоліків. І тим не менше в багатьох країнах, де люди все частіше замислюються про вичерпність ресурсів вуглеводнів і про збереження клімату, альтернативна енергетика привертає дедалі більшу увагу не тільки енергетиків, а й економістів, екологів, політиків і звичайних громадян. Особливо така тенденція спостерігається в країнах з розвиненою економікою.

2. В країнах світу застосовується низка дієвих механізмів та інструментів стимулювання розвитку відновлюваної енергетики: система «зелених» тарифів, преміальних тарифів, «зелених» сертифікатів для виробників електроенергії з ВДЕ, проведення аукціонів та тендерів для нових об'єктів відновлюваної енергетики, програма кредитів з низькими або нульовими ставками та урядових грантів для інвесторів, законодавче закріплення вимог до показників розвитку галузі.

3. В Україні рівень розвитку відновлюваної енергетики є низьким. При цьому дослідження показують, що існують значні резерви використання інструментів та механізмів активізації відновлюваної енергетики. Вони криються у вдосконаленні підходів до розробки й реалізації стратегій та програм розвитку відновлюваної енергетики, оцінки її потенціалу, запровадження нових, в тому числі апробованих у світовій практиці, методів та інструментів розвитку відновлюваної енергетики.

4. Встановлено, в Україні, що має значний дефіцит енергоносіїв, рівень використання альтернативних джерел енергії в енергетичному балансі

країни заледве дотягує до 3%. В той же час наша країна має величезні можливості для різкого підвищення долі альтернативних джерел енергії. Сумарний потенціал установлених потужностей в країні оцінюється в 408,2 ГВт (без урахування великих ГЕС): вітрова енергетика – 321 ГВт (78%); сонячна енергетика – 71 ГВт (17%); малі ГЕС – 4 ГВт (1%); біомаса – 15 ГВт (4%).

5. Серед основних чинників, що сприяють розвитку відновлювальної енергетики в Україні варто відзначити наступні: поступове підвищення ціна на традиційні енергетичні ресурси; підвищення вимог екологічних норм і стандартів; можливості реалізації механізмів Кіотського протоколу для фінансування проектів впровадження відновлювальної енергетики; одна із вимог подальшої інтеграції з європейською спільнотою; потреба в оновленні вже застарілих основних фондів.

6. Існуючий потенціал відновлюваної енергетики в Україні, її науково-промисловий потенціал дають змогу в найближчий період суттєво збільшити темпи нарощування об'ємів використання відновлюваної енергетики в країні. Разом з тим, щоб це все функціонувало належним чином, необхідно використовуючи досвід високо розвинутих країн створити належні умови для підвищення інвестиційної привабливості в даній галузі, залучаючи як власні, так і іноземні інвестиції.

7. Ефективне використання потенціалу ВДЕ в Україні потребує стратегічного системного підходу. Важливим методом сприяння впровадженню відновлюваної енергетики є її визначення як пріоритетного напрямку в стратегіях сталого розвитку. Враховуючи зростаючу роль відновлюваної енергетики, цілком закономірно у стратегіях розвитку виділяти окрему складову – стратегію використання ВДЕ.

8. Використання альтернативних джерел енергії дозволить забезпечити гнучкий механізм розвитку енергетичної системи України з орієнтацією на децентралізований характер отримання енергії та диверсифікацію джерел її отримання. Трансформація енергетичного сектору

країни на основі постійно зростаючої частки виробленої та спожитої енергії з альтернативних джерел сприятиме підвищенню конкурентоспроможності господарюючих суб'єктів як на внутрішньому так і на зовнішньому ринках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про енергозбереження»: від 01.07.1994 № 74/94-ВР. Введений в дію Постановою ВР № 75/94-ВР від 01.07.94 // Відомості Верховної Ради України. – 1994. – № 30. – Ст. 283, 284.
2. Закон України «Про альтернативні джерела енергії»: від 20 лютого 2003 р. №555-IV / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/555-15>
3. Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії: Закон України від 01.04.2009 № 1220-VI // Відомості Верховної Ради України. – 2009. – № 32-33. – Ст. 496.
4. Аналіз енергетичних стратегій країн ЄС та світу і ролі в них відновлюваних джерел енергії [Електронний ресурс] / Г.Г. Гелетуха, Т.А. Желєзна, А.К. Праховнік // Аналітична записка Біоенергетичної асоціації України. – 2015. – №13. – С 35. – Режим доступу: <http://www.uabio.org/img/files/docs/uabio-positionpaper-13-ua.pdf>
5. Бараннік В.О. Енергоємність ВВП держави: історичні паралелі та уроки для України / В.О.Бараннік // Стратегічні пріоритети. – 2015. – № 1(34). – С. 113-119.
6. Башинська Ю.І. Переваги і недоліки використання відновлюваних джерел енергії / Ю.І. Башинська // Сучасні наукові підходи до стабільного економічного розвитку та економічної безпеки: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. – Чернігів, 2014. – С.254.
7. Башмаков И.А. Энергоэффективность в контексте экономического развития и модернизации / И.А. Башмаков // Энергосбережение. – 2011. – №2. – С. 4-8.
8. Белоглавлєк О.И. Международно-правовая защита инвестиций в области энергетики / О.И. Белоглавлєк. – К.: Таксон, 2011. – 396 с.
9. Волошин О.Л. Розвиток альтернативної енергетики в Україні: сучасний стан та результативність механізмів державного регулювання /

О.Л. Волошин // Університет цивільного захисту України, Харків. – 2015. – С. 6.

10. Гейзери геотермальні родовища [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.power-technology.com/projects/the-geysers-geothermal-california>.

11. Гелетуха Г.Г. Аналітична записка в БАУ № 4 [Електронний ресурс] / Г.Г. Гелетуха, П.П. Кучерук, Ю.Б. Матвеев // Перспективи виробництва та використання біогазу в Україні. – 31.05.2013. – Режим доступу: <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-4-ua.pdf>, с.5

12. Гелетуха Г.Г. Биомасса и ее роль в возобновляемой энергетике / Гелетуха Г.Г. // «СЕТИ И БИЗНЕС» - № 6 (91). 2016. – С. 22-25.

13. Гелетуха Г.Г. Енергозабезпечення України: погляд у 2050 р. / Г.Г. Гелетуха, Т.А. Желєзна, М.М. Жовмір та ін. // Зелена енергетика. – 2003. – № 4 (12). – С. 4-10.

14. Девяткіна С.С. Альтернативні джерела енергії: навч. посіб. / С.С. Девяткіна, Т.Ю. Шкварницька. – К. : НАУ, 2006. – 92 с.

15. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. від 24.07.2013 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>

16. Энциклопедический словарь. В 86 т. Репр. воспр. изд. «Энциклопедический словарь Ф.А. Брокгауза и И.А. Ефрона. – СПб.: ПОЛРАДИС, 1993. – Т.2. – 964 с.

17. Калетнік Г.М. Біопалива: ефективність їх виробництва та споживання в АПК України: навч. посібник / Г.М. Калетнік, В.М. Пришляк. – К: Аграрна наука, 2010. – 327 с.

18. Калетнік Г.М. Екологічна енергетика – основа розвитку економіки держави / Г.М. Калетнік, О.В. Климчук // Збалансоване природокористування. – 2013. – № 2-3. – С. 14-17.

19.Кицкай Л.І. Енергоефективність в Україні: аналіз, проблеми та шляхи підвищення / Л.І.Кицкай // Інноваційна економіка. – 2013. – №3. – С. 32-37.

20.Кудря С.О. Стан та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні / С.О. Кудря // Вісник НАН України. – 2015. – № 12. – С. 19-26.

21.Куликова Л.В. Основы использования возобновляемых источников энергии / Л.В. Куликова [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ecoclub.nsu.ru/altenergy/common/common2_0.shtm

22.Ландау Ю.О. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі. Частина 1. Розділ 3. Перспективи розвитку відновлювальної нетрадиційної енергетики / С.О. Кудря, Ю.О. Ландау, О.І. Соловей / [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-1/section-3>

23.Лавренчук В.А. "Зелені" інвестиції: українські реалії ринку альтернативної енергетики / В.А. Лавренчук // Інвестиції: практика та досвід № 22/2012. – С. 45-51.

24.Маляренко В.А. Відновлювані джерела енергії для Харківської області: сучасний стан, тенденції, перспективи / В.А. Маляренко, І.К. Галетич, Ю.І. Вергелес // №07 (101) 2012 Энергосбережение, Энергетика, Энергоаудит. – С. 36-43

25.Маслянюк О. Биоэнергетика избавит от энергозависимости / О. Маслянюк. – Режим доступу: ekonomika.eizvestia.com/full/587-bioenergetika-izbavit-ot-energozavisimosti.

26.Мурашкін М. Що чекає на біомасу в майбутньому? [Електронний ресурс] / М. Мурашкін // Українська енергетика. – 04.03.2014. – Режим доступу: (<http://ua-energy.org/post/41920>)

27.Нараєвський С.В. Класифікація традиційних та альтернативних джерел і технологій отримання енергії / С.В. Нараєвський // Збірник наукових праць ЛНТУ. – 2012. – № 9(34). – С. 255-269.

28. Наш енергетичний потенціал // Альтернативні джерела енергії. – 2009. – № 2. – С. 1-6.

29. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії: Навчальний посібник. [Текст] / О. І. Соловей, Ю. Г. Лега, В. П. Розен, О. О. Ситник, А. В. Чернявський, Г. В. Курбаса; За заг. ред. О. І. Солов'я. – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 483 с.

30. Офіційний сайт Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://saee.gov.ua/uk>

31. Офіційний веб-сайт Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www. nerc.gov.ua>

32. Перетворення нашого світу: Порядок денний в галузі сталого розвитку на період до 2030 року. Резолюція, прийнята Генеральною Асамблеєю 25 вересня 2015 року
URL: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=R

33. Півняк Г. Г. Альтернативна енергетика в Україні: монографія / Г. Г. Півняк, Ф. П. Шкрабець; Нац. гірн. ун-т. Д.: НГУ, 2013. – 109 с.

34. Податковий кодекс України // Вісник податкової служби України. – 2013. – № 2-3. – С. 296, 404.

35. Подгорный И. Альтернативные источники энергии [Електронний ресурс] / И. Подгорный // Малая и альтернативная энергетика. – 2003. – № 3(31). – Режим доступу: <http://www.eprussia.ru/epr/31/2042.htm>

36. Поліщук О. В. Розвиток альтернативної енергетики в Україні: стан та перспективи розвитку [Електронний ресурс] / О. В. Поліщук. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.er.energy.gov.ua/doc.php?f=2582>

37. Праховник А. В. Малая энергетика: распределенная генерация в системах энергоснабжения. [Текст] / А. В. Праховник – К.: «Освіта України», 2007. – 464 с.

38.Прокіп А.В. Еколого-економічна оцінка заміщення невідновлюваних енергоресурсів біологічно відновлюваними : монографія / А. В. Прокіп. – Львів : ЗУКЦ, 2010. – 212 с.

39.Прокіп А.В. Організаційні та еколого-економічні засади використання відновлюваних енергоресурсів: монографія / А.В. Прокіп, В.С. Дудюк, Р.Б. Колісник. – Львів : ЗУКЦ, 2015. – 337 с.

40.Про проект Концепції розвитку паливно-енергетичного комплексу України на період до 2010 року : Постанова ВРУ № 3907-12 від 02.02.1994 р. // Відомості Верховної Ради України. – 1994. – № 21. – Ст. 133.

41.Розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні // Звіт в рамках проекту «Секретаріат та Експертний хаб з енергоефективності», що впроваджується Програмою розвитку ООН в Україні за підтримки Уряду Республіки Словачія та сприяння Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарств в Україні // березень 2017 р. – 36 с.

42.Сибикін Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Ю.Д. Сибикін, М.Ю. Сибикін. – М.: КноРус, 2012. – 227 с.

43.Сприяння розширенню використання нових та поновлюваних джерел енергії. Доповідь Генерального секретаря ООН. Шістдесят дев'ята сесія Пункт 19 (і) попереднього порядку денного. С.1 URL: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/69/323&referer=/english/&Lang=R

44.Стимулювання відновлюваної енергетики в Україні за допомогою «зеленого» тарифу: посібник для інвесторів / Міжнародна фінансова корпорація IFC. – Київ, 2012. – 80 с.

45.Цапко-Піддубна О.І. Механізми досягнення енергоефективності економіки країн Центральної та Східної Європи в умовах європейської інтеграції: дис. канд. екон наук: 08.00.02 / Цапко-Піддубна Ольга Іванівна. – Л., 2015. – 192 с.

46. Шаимова Л.М. Использование биомассы – радикальное решение проблем экологии и энергетики [Текст] / Л.М. Шаимова, Л.А. Насырова, Р.Р. Фасхутдинов, М.М. Шаимов // Междунар. науч. журн. "Альтернативная энергетика и экология". – 2012. – № 05-06. – С. 175-181.

47. Шидловський А.К. Енергоефективність та відновлювальні джерела енергії. [Текст] / Під заг. ред. А.К. Шидловського. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2007. – 560 с.

48. Шкурідін Є.Є. Поняття альтернативних джерел енергії / Є.Є. Шкурідін // «Молодий вчений» - № 4 (07). 2014. – С. 42-44.

49. http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&language=en&pcode=t2020_31

50. http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/10/17-8399_GSR_2017_KEY-FINDINGS_RU_low.pdf

51. China doubles renewable energy capacity amid push to cut pollution // Bloomberg News Editors. – 04.12.2013. – Available at: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2013-12-04/china-doubles-paceofadding-renewables-amid-pollution-cut>

52. <https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statisticalreview-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf>

53. <http://energymagazine.com.ua/wp-content/uploads/2017/03/RozvitokVDE-v-Ukrai-ni.pdf>

54. <http://www.irena.org/>

55. Брич В. Я., Гевко Б. Р. Проблеми застосування сонячної енергії в сфері житлово-комунального господарства. *Інноваційна економіка*. 2016. № 1-2. С. 152- 158.

56. Брич В. Я., Федірко М. М., Артемчук Т. О. Трансформація організаційної структури енергокомпанії. *Економічний аналіз*. 2017. Т. 27. №. 3. С. 166-172.