

Міністерство освіти і науки України
Західноукраїнський національний університет навчально-науковий
інститут міжнародних відносин
ім. Б. Д. Гаврилишина
Кафедра міжнародних економічних відносин

МАМЧУР Вікторія Григорівна

РИНОК ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

Спеціальність 292 Міжнародні економічні відносини
освітньо-професійна програма «Міжнародні економічні відносини»
кваліфікаційна робота за освітнім ступенем «бакалавр»

Виконала студентка
групи МEB-41
Мамчур Вікторія Григорівна
підпис

Науковий керівник
д.е.н., професор
Зварич Р.Є.

підпис

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 20__ р.
Завідувач кафедри

Підпис

Тернопіль – 2025

Анотація

У даній кваліфікаційній роботі розглянуто сучасний стан, виклики та перспективи ринку відновлювальної енергетики України в умовах збройного конфлікту та трансформації сучасної енергосистеми. Також тут розміщений загальний аналіз основних джерел відновлювальної енергетики, а саме: сонця, вітру, гідроенергетики та біоенергетики, розглянуто їх потенціал, розвиток інфраструктури, а також економіко-правові механізми регулювання галузі. В даному матеріалі також міститься інформація про інвестиційну привабливість ринку та його порівняння з ринком ЄС. У роботі також є виконано SWOT-аналіз ринку, аналіз політики стимулювання ринку «зеленої» енергетики, огляд міжнародної підтримки та впливу війни на дану галузь. Висловлено практичні рекомендації щодо стимулювання інвестицій та забезпечення енергобезпеки України.

Зміст

П

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

В

2 Розвиток відновлюваної енергетики та її роль у забезпеченні

.....

2 Порівняння з ринком відновлюваної енергії в Європі. Інвестиції та

.....

.....

.....

Перелік умовних скорочень

БАЕС — батарейна акумулююча електростанція

ВДЕ — відновлювані джерела енергії

ВЕС — вітрова електростанція

ГЕС — гідроелектростанція

ПДВ — податок на додану вартість

СЕС — сонячна електростанція

ВСТУП

Актуальність дослідження. В сучасному світі розвиток відновлювальної енергетики займає дуже важливе місце у боротьбі зі зміною клімату, забезпеченні енергетичної безпеки та формуванні сталої економіки. Відновлювальні джерела стали модною тенденцією сьогодення. З їх допомогою енергетика виходить на новий рівень, а в навколишньому середовищі відбуваються позитивні зміни. З огляду на геополітичні виклики для нашої країни, особливо повномасштабну війну, питання ринку відновлювальної енергетики набуло високої актуальності. Все більш популярним стає перехід до «зеленої» енергетики.

Україна має значний природний потенціал для виробництва енергії з відновлювальних джерел таких як, сонце, вітер, біомаса та гідроенергія. Обсяги ВДЕ активно зростають протягом останнього десятиліття, проте на цьому шляху зустрічаються багато викликів серед яких: фінансові труднощі, нестабільність законодавства, технічні труднощі та зовнішня агресія. Разом із цим наша країна заручилася міжнародною підтримкою, багатьох інвесторів привабив наш курс на євроінтеграцію та зростаючий попит на «зелену енергію», відтак з'явилися різні програми підтримки та кредитування для втілення нових проєктів з розвитку відновлювальної енергетики. Це відкриває нам нові можливості для трансформації та покращення енергетичного сектору.

Питання розвитку енергетичного сектору загалом, та відновлювальної енергетики зокрема досліджували Діхтяренко В.О., Ріпа М.Ю., Кондратенко І., Яшкіна О., Мальцев О.В., Оврашко Д. та інші.. У їхніх роботах розглядаються різні аспекти зокрема, дослідження проєктування систем електропостачання на базі СЕС, вивчення міжнародної торгівлі енергетичними ресурсами в контексті геополітики, дослідження регулювання ринку ВДЕ в умовах кліматичних змін та інші. Проте сучасна ситуація в Україні вимагає глибшого аналізу ринку відновлювальної енергетики, що й визначає актуальність даного дослідження

Мета і завдання дослідження. Метою кваліфікаційної роботи є визначення теоретичних засад відновлювальної енергетики, аналіз сучасного стану та інвестиційної привабливості сектору відновлюваної енергетики в Україні для розвитку ринку відновлювальної енергетики в Україні

Завдання дослідження:

провести теоретичний аналіз сутності, класифікації та особливостей функціонування відновлюваних джерел енергії в сучасних умовах;
цінити сучасний стан ринку відновлювальної енергетики України;
изначити перспективи та пропозиції для розвитку відновлювальної енергетики в Україні.

Об'єктом дослідження є енергетичний ринок України.

Предметом дослідження є ринок відновлюваної енергетики України.

Методи дослідження. У роботі використано загальнонаукові та спеціальні економічні методи: аналіз і синтез, порівняння, індукція й дедукція, економіко-статистичний аналіз, графічний метод, SWOT-аналіз.

Практичне значення одержаних результатів полягає у формулюванні пропозицій щодо підвищення ефективності розвитку відновлювальної енергетики, впровадження інноваційних моделей підтримки та інтеграції української енергосистеми до європейського ринку.

Апробація результатів дослідження. Окремі аспекти дослідження доповідалися автором на XVIII Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених і студентів «Інноваційні процеси економічного і соціально-культурного розвитку: вітчизняний та зарубіжний досвід» (м. Тернопіль, , 20-21 березня 2025 р) та опубліковано в матеріалах конференції.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, з 76 позицій. Робота містить троє рисунків та 1 таблицю.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Поняття та сутність відновлюваної енергетики

У сучасному світі та умовах війни відновлювана енергетика стала дуже важливим пунктом в нашому житті. Оскільки значна частина енергетичної інфраструктури України була пошкоджена або знищена внаслідок ворожих обстрілів, Україна покладає значні надії на зелені або ж як їх прийнято називати відновлювані джерела електроенергії. «За три роки повномасштабної війни було пошкоджено понад 63 тисячі об'єктів енергетичної інфраструктури, а тільки у 2024 році масовані удари та щоденні точкові обстріли об'єктів енергетичної інфраструктури призвели до втрати близько 10 ГВт генеруючої потужності.» [66] Відновлювана енергетика це галузь яка спеціалізується на отриманні та використанні енергії з відновлюваних джерел таких як сонце, вітер, вода тощо. Такі джерела поповнюються природнім шляхом та не вичерпуються при використанні, а отже є нескінченими. Також вони не містять шкідливих викидів, а отже не забруднюють навколишнє середовище. В Україні дослідженням питань відновлюваної енергетики займається Біоенергетична Асоціація України. Їх місією є створення спільної платформи для співпраці на ринку біоенергетики України з метою забезпечення найбільш сприятливих умов ведення бізнесу, прискореного і сталого розвитку біоенергетики як галузі.[53]

Основними видами відновлюваних джерел електроенергії є сонце, вітер, вода та біомаса. Отож детальніше про ці джерела.

Сонце – це те що кожного дня дає нам світло, тепло, а саме головне життя. «У сонця є один недолік: воно не може бачити саме себе» - зазначив давньогрецький філософ Сократ. І дійсно сонце є прекрасним джерелом без якого наш світ не зміг б існував. Кожного дня сонце посилає нам свою теплову енергію, проте в наш час люди навчилися як ще можна використовувати сонячну енергію та перетворювати її в електричну.

Цікавим фактом є те, що за одну годину Сонце посилає на Землю більше енергії, ніж усе людство споживає за цілий рік. [10] Згідно до Ecotech щогодини наша планета отримує від Сонця приблизно 173 000 терават сонячної енергії. Це у понад 10 000 разів більше за річне споживання енергії всіма людьми на Землі. Лише невелика частина цієї енергії використовується, що свідчить про величезні перспективи розвитку сонячних електростанцій. [10] За підсумками 2021 року на сонячну енергетику в Україні припало понад 5% загального виробництва електроенергії. [75]

Вся територія нашої держави вважається придатною для використання та встановлення сонячних панелей, що звичайно є великою перспективою для нашої країни. Посилаючись на UkraineInvest., Річна інсоляція в Україні варіюється від 1100 до 1500 кВт·год/м², що робить всю територію країни придатною для розташування сонячних електростанцій. [44]

Згідно з даними Української енергетичної біржі, станом на 2021 рік 60% сонячних електростанцій (СЕС) було зосереджено на півдні та сході України, так як ці регіони вважаються найбільш сприятливими для встановлення та використання сонячних панелей [75]. За підсумками останніх років наша держава мала одні з найвищих темпів розвитку сонячної енергетики в Європі. Однак вторгнення агресора завдало значних збитків галузі. Дві третини СЕС в Україні розташовані на півдні, де сьогодні йдуть активні бойові дії. За різними оцінками, понад 30% сонячних електростанцій на окупованих територіях, а це приблизно 1120-1500 МВт встановленої потужності, зазнали руйнувань. Крім того, зруйновано більше 25% непромислових (приватних) СЕС, пише джерело Українська енергетична біржа [75].

Як ми вже знаємо сонячну енергію можна отримувати у вигляді світла та тепла. Основними способами використання вважається: сонячні батареї, сонячні колектори (використовуються для нагріву води) та концентраційна сонячна енергетика. Тепер детальніше про кожен із них.

Сонячні батареї – панелі з кремнієвими фотоелементами перетворюють сонячне світло безпосередньо в електроенергію, такі панелі вважаються найпопулярнішим приладом для збирання сонячної енергії та її переробки в електричну.

Сонячні електростанції забезпечують близько 75% виробництва «зеленої» енергії в країні (без урахування великих ГЕС) пише STEM Solar. [39]

Переваги сонячної енергетики є наступними: вона є відновлюваним джерелом, по друге у нас завжди є до неї доступ, також світло від сонця є безкоштовним, а тому така енергія є безкоштовною. Звичайно головним мінусом такої енергії є її залежність від погоди, а також зміни дня і ночі, але головною проблемою на сьогодні вважається дороговартісне початкове обладнання. Проте сонячна енергія вважається однією з найпопулярніших для домашнього використання, окуповується така інвестиція в середньому за декілька років, проте для навколишнього середовища це неабиякий внесок.

За даними Finance.ua. (2022) Україна у 2019 році опинилася в першій десятці країн за темпами розвитку зеленої енергетики. 2020-го – в першій п'ятірці країн Європи за темпами розвитку сонячної енергетики. На початок 2022 року загальна потужність об'єктів зеленої енергетики в Україні сягнула позначки 9 656 МВт. Загалом же близько 50% енергетичної інфраструктури країни пошкоджено. Зелена енергетика – не виняток, адже її частка в структурі виробництва до повномасштабної війни становила понад 13%. [17]

З початку повномасштабного вторгнення значну частину СЕС було виведено з експлуатації. Одними з найбільш постраждалих є Харківські СЕС, внаслідок війни було знищено 100% генеруючих потужностей. Проте незважаючи на війну в країні, перспективи розвитку сонячної енергетики зростають. Україна отримує дедалі більше пропозицій для співпраці від іноземних інвесторів.

За даними галузевих джерел, протягом 2024 року в Україні було введено в експлуатацію приблизно 800–850 МВт нових сонячних електростанцій, що демонструє поступове відновлення темпів розвитку СЕС навіть в умовах війни, податкові пільги введені влітку того ж року звільнили від ПДВ та мит імпорт сонячних панелей та іншого енергетичного обладнання, що сприяло розвитку галузі. [38] В національному плані дій з енергетики та клімату передбачено збільшення частки ВДЕ до 27% у загальному енергетичному балансі до 2030 року, включаючи 33% у теплозабезпеченні, 29% у виробництві електроенергії та 17% у транспортному секторі, посиляючись на Reuters. (2024, August 13). [34]

Останнім часом тенденція на вітрові електростанції зростає, сьогодні людство навчилося змушувати вітер працювати на себе. Відтак вітер став не просто природнім явищем, а неабиякою технологією для створення електроенергії. Така енергія є чистою та безпечною, не приносить шкоди довкіллю, а саме головне є невичерпною. У той час як звичайні електростанції спалюють тонни вугілля та викидають багато шкідливих речовин в повітря, сучасна вітрова турбіна працює без жодної шкоди для природи, просто за допомогою вітру. В Україні налічується 34 вітрові електростанції (ВЕС) які виробляють так би мовити «зелену» електроенергію. За даними Кабінету Міністрів України. (2024) станом на початок 2024 року, загальна встановлена потужність вітрових електростанцій (ВЕС) в Україні становила 512 МВт, без урахування об'єктів на тимчасово окупованих територіях. [61] Проте повномасштабне вторгнення доторкнулося і до цієї галузі енергетики.

Унаслідок бойових дій значна частина інфраструктури вітроенергетики була знищена або зупинена. За оцінками, сумарні втрати потужностей у цій галузі сягнули близько 1,4 ГВт. [61]

Наразі вітрові електростанції функціонують переважно в Одеській та Львівській областях.[75]

Згідно з географічними показниками південні та південно-східні регіони України мають найбільш сприятливі умови для встановлення вітрових електростанцій, середня швидкість вітру в таких регіонах 7м/с. [61] Також значний потенціал мають і морські території нашої країни, проте зараз на заваді розвитку цієї галузі там стоїть війна.

Перспективи розвитку цього виду енергетики вражають, так наразі до проєктів залучаються багато інвесторів, також йде робота над створенням та втіленням Карпатського проєкту, а також існує національний план дій з розвитку відновлювальної енергетики на період до 2030 року. Відтак згідно до цього плану передбачено збільшення потужності вітрової енергетики до 5,4 ГВт, що забезпечить виробництво до 17,8 ТВт·год електроенергії на рік. [33]

Щодо Карпатського проєкту, це стало дуже цікавим викликом для інвесторів, адже через війну робота вітрових електростанцій на півдні та південному-сході України є неможливою.

За даними Інституту відновлюваної енергетики НАН України, ці регіони є найбільше підходять для використання енергії вітру. SNP Invest розробляє проєкти на західній Україні, зокрема в Івано-Франківському регіоні, який має один з найбільших потенціалів для встановлення вітрових потужностей.

[37] Великі інвестиційні проєкти, такі як Тилігульська ВЕС на Миколаївщині, планують збільшити потужність з 114 МВт до 500 МВт, що дозволить виробляти до 1,7 ТВт·год електроенергії на рік, пише UA-Energy.

[42] У сфері розвитку експорту, з 14 грудня 2023 року Український системний оператор отримав повноправне членство в Європейській мережі операторів системи передачі електроенергії ENTSO-E. Це сприятиме підвищенню гнучкості та надійності роботи української мережі і розширенню співпраці з країнами ЄС. [37]

Україна має потужний гідроенергетичний потенціал, особливо завдяки Дніпру та численним малим річкам. Станом на початок 2024 року, сумарна потужність гідроелектростанцій в Україні становила 7350 МВт. [67]

Основний потенціал звичайно зосереджений на Дніпровському каскаді ГЕС. Найбільшою вважалася Каховська ГЕС, але нажаль 6 червня 2023 року внаслідок ворожого удару, Каховська ГЕС була зруйнована. Тоді відбулося повне спустошення Каховського водосховища, було втрачено мільйони кубометрів води, які регулювали не лише енергетику, а й зрошення, водопостачання та екосистеми регіону. Також це призвело до глобальної екокатастрофи, безліч зруйнованих будинків та життів.

До моменту руйнування, Каховська гідроелектростанція функціонувала із встановленою потужністю 335 МВт та щорічним виробництвом електроенергії на рівні 1,4 ТВт·год. [7] Її знищення призвело до втрати важливого джерела гнучкої енергетики, здатного швидко реагувати на пікові навантаження та аварійні ситуації в енергосистемі. Це ускладнило балансування енергосистеми, особливо в умовах воєнного часу. [49] Каховська ГЕС мала важливу роль в охолодженні реакторів Запорізької атомної електростанції, відтак підрив водосховища міг привести до ще більшої катастрофи. Це також вплинуло на охолодження Запорізької АЕС, що могло призвести до ядерної небезпеки. [7] Знищення Каховської ГЕС зменшило маневреність енергосистеми України, що ускладнило її здатність швидко реагувати на коливання попиту та аварійні ситуації. Це підвищило ризики перебоїв у постачанні електроенергії, особливо в південних регіонах країни. [41]

Популярність гідроелектростанцій в Україні є дуже великою, відтак такі станції залишаються одними з найбільш популярних на сьогодні.

Проте є і мінуси таких станцій. Одним з найголовніших є порушення природної екосистеми, зміна рівня води в річках через використання гідроелектростанцій, призводить в багатьох випадках до заболотнення річок, їх пересихання у деяких місцях, а також порушує існування річкової риби. Також будівництво таких станцій призводить до затоплення великих земельних ділянок, до прикладу у зв'язку з будівництвом Дністровської

ГЕС, було затоплено близько 1590 гектарів території в Бакоті (Хмельницька область).

Біомаса - органічний матеріал, що утворюється з рослин, тварин та мікроорганізмів. Вона включає: деревину, відходи деревообробки, тирсу, сільськогосподарські відходи такі як солома, стебла кукурудзи та лушпиння, а також гній та органічні відходи.

Існують декілька способів використання біомаси, серед них є термохімічне перетворення, тобто спалювання біомаси для отримання теплової енергії, та біотехнологічна конверсія, що передбачає розкладання біомаси за допомогою мікроорганізмів для виробництва біогазу, основним компонентом якого є метан. [11] Також біомасу можна перетворювати в синтез-газ або рідкі продукти за допомогою термічного розкладу в умовах обмеженого доступу кисню.

Біоенергетична Асоціація України наразі працює в таких секторах як:

- Виробництво теплової енергії з біомаси
- Виробництво електричної енергії з біомаси
- Сумісне виробництво теплової, електричної енергії та холоду з біомаси
- Виробництво і використання біогазу та біодобрив
- Виробництво і використання біометану
- Виробництво і використання твердих та рідких біопалив
- Вирощування і використання біомаси енергетичних плантацій
- Логістика (заготівля, зберігання, переробка, поставка) біомаси та біопалива
- Виробництво енергії з твердих побутових відходів (ТПВ)
- Виробництво енергії при сумісному спалюванні біомаси та викопного палива
- Інвестиції та фінансування біоенергетичних проектів
- Юридичне та організаційне супроводження біоенергетичних проектів
- Міжнародне співробітництво
- Е
- к
- о

Наразі біомаса має безліч переваг серед яких відновлюваність, легка утилізація відходів, енергетична безпека. Проте як і всюди тут є свої недоліки, серед яких найбільш важливими є низька теплопровідна здатність, тому що біомаса має меншу енергетичну щільність порівняно з викопними паливами, що може вимагати більших обсягів для досягнення тієї ж енергетичної потужності.

Також біомаса має особливі вимоги зберігання. Біомаса, особливо у вигляді палет або тріски, потребує належного зберігання для запобігання поглинанню вологи, що може знизити її ефективність. [31]

В Україні біомаса активно використовується для виробництва теплової енергії, особливо в сільських районах. Завдяки наявності значних обсягів сільськогосподарських відходів та лісових ресурсів, країна має потенціал для розширення використання біомаси як джерела енергії. [45]

Розвиток відновлюваної енергетики та її роль у забезпеченні енергетичної безпеки України

З минулого століття, а саме 1920 рік розпочинається масштабне будівництво гідроелектростанцій. Вони несли за собою багато руйнівних наслідків, затоплення земель та поселень, проте незважаючи на це влада продовжувала будівництво. У 1917 році на території України діяло близько 30 000 вітряків, які виробляли до 200 000 кВт·год енергії на рік. У 1930-х роках під керівництвом українського вченого Юрія Кондратюка було розроблено перші прототипи вітрових турбін потужністю 100 кВт. [79] Згодом у 1992 році була введена в експлуатацію перша українська вітрова електростанція — Актаська ВЕС на Кримському півострові. Так розпочинається ера будівництва вітрових електростанцій. У 1997 році було затверджено Державну комплексну програму будівництва вітрових електростанцій в Україні, яка передбачала створення вітротурбін вітчизняного виробництва, хоча фінансування було обмеженим. [79] Пізніше у 2003 році було прийнято Закон України «Про альтернативні джерела енергії», яким визначено правові, економічні, екологічні та організаційні засади

використання альтернативних джерел енергії та сприяння розширенню їх використання у паливно-енергетичному комплексі. Тут зазначається, що альтернативні джерела енергії – це відновлювані джерела, до яких належить енергія сонця, вітру, гідроенергія, геотермальна енергія, енергія хвиль та припливів, біомаса, газ з органічних відходів, біогаз, та інші. [59]

Посилаючись на Кабінет Міністрів України у 2009 році Україна знову ухвалює низку законів «Про альтернативні джерела електроенергії», того ж року був запроваджений «зелений тариф» - спеціальний механізм фінансової підтримки для викупу електроенергії за підвищеною ціною. [60] Вже через рік Україна приєдналася до Європейської енергетичної спільноти, зобов'язавшись до 2020 року забезпечити 11% енергоспоживання з відновлювальних джерел. У 2014 році частка відновлювальних джерел енергії в енергоспоживанні України становила близько 6,67%, зокрема: 7,56% у секторі опалення та охолодження, 8,64% у секторі електроенергії та 2,44% у транспортному секторі, пише Wilson Center. (2020) [50]

Зараз Україна перебуває на етапі активного розвитку в галузі зеленої енергетики. Так у 2019 році Україна посіла 6-е місце у світі за інвестиційною привабливістю в секторі «зеленої» енергетики. За офіційними оцінками, до 2020 року в Україні було встановлено майже 9,9 ГВт потужностей ВДЕ, з яких понад 6 ГВт забезпечували сонячні установки, близько 2 ГВт — вітрові, та ще 0,2 ГВт — біоенергетичні джерела. У 2023 році частка відновлювальних джерел енергії в структурі виробництва електроенергії України, включаючи великі гідроелектростанції, становила 22%. [44]

Україна стикається з новими викликами через війну в країні. Безліч електростанцій наразі є зруйнованими, а ще більше пошкоджено. У 2023 році вітчизняний енергетичний холдинг ДТЕК повідомив про підключення понад 1 400 об'єктів ВДЕ до української енергосистеми, що включали понад 180 МВт вітрової генерації та близько 500 МВт сонячної [44] Україна планує збільшити частку відновлювальних джерел енергії до 25% до 2030 року. [65] Розробляються проекти з офшорної вітрової енергетики, біомаси, сонячної

енергетики на дахах та накопичувачів енергії. Очікується, що до 2050 року Україна зможе експортувати до 525 ТВт·год електроенергії з відновлювальних джерел, зокрема 80 ГВт сонячної та 139 ГВт вітрової енергії. [57]

Щодо енергетичної безпеки, то вона займає чи не найважливіше місце у ролі національної безпеки будь якої країни. В сучасних умовах війни питання енергетичної незалежності дедалі більше загострилося. Забезпечення енергетичної безпеки є вкрай важливим у нашому сьогоденні. До 2014 року значна частина енергетичних ресурсів (газ, вугілля, нафта) імпортувалася, зокрема з Росії. [78] Проте зменшити енергетичну залежність допомагають власні станції з відновлюваної енергетики, що включають в себе сонячні, вітрові та гідроелектростанції.

Власні відновлювані джерела енергії – це по суті локальні джерела енергії, які можуть бути розміщеними ближче до споживача. [27]

1 вересня 2017 року відбулася угода між Україною та ЄС щодо положень про відновлювану енергію. Вона вказує на правила щодо фінансової підтримки електроенергії з відновлюваних джерел енергії, споживання такої електроенергії власного виробництва, використання енергії з відновлюваних джерел у секторі опалення та охолодження та у транспортному секторі, регіональної співпраці між державами-членами, а також між державами-членами та третіми країнами, гарантій походження, адміністративних процедур, інформації та навчання. Вона також встановлює критерії сталості та скорочення викидів парникових газів для біопалив, біорідин і палив із біомаси. [74] Цією угодою був завершений тривалий процес ратифікації всіма державами-членами.

Як ми вже говорили у зв'язку з війною багато електростанцій було зруйновано, тож найголовнішим викликом зараз стає розміщення станцій з використання джерел відновлюваної енергетики в інших регіонах країни, які географічно є менш привабливими для встановлення таких систем. [2] Найбільше користі зараз приносять електростанції встановлені для

домашнього використання такі як сонячні панелі. Дороговартісні у встановленні проте порівняно швидко виправдовують свою ціну. [62] В Україні є доволі таки високий потенціал для розвитку цієї сфери. Південь є багатим на сонячне випромінювання, західні ліси, особливо Карпати є прекрасним місцем з великими вітровими ресурсами, а також гірські річки є чудовим місцем для гідроелектростанцій. Україна – аграрна країна, тому за рахунок аграрного сектору є потенціал для використання біомаси.

У 2023 році частка електроенергії, виробленої з використанням ВДЕ (включаючи великі ГЕС), становила орієнтовно 22% загального енергобалансу України, тоді як у Європі цей показник становив 42%. [44] До 2030 року Україна планує збільшити частку ВДЕ у виробництві електроенергії до 25–30%, а також розвивати енергетичні кластери, домашню генерацію та системи накопичення енергії. [65]

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ РИНКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

2.1 Сучасний стан ринку відновлювальної енергетики України

До повномасштабного вторгнення потужність відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в Україні становила 9,9 ГВт, включаючи 2 ГВт вітрової енергії, 6 ГВт сонячної енергії (60%) та 0,2 ГВт біомаси [44]. Станом на 2023 рік загальна встановлена потужність відновлюваної енергетики становила 10,4 ГВт, що становить 22% від загальної кількості джерел енергії. Однак через повномасштабне вторгнення в Україну потужність відновлюваної енергетики становила лише 8,7 ГВт [44], проте цей показник коливається через перебої, пов'язані з війною, та нестабільність мережі. Проте ринок демонструє стійкість завдяки запланованій інфраструктурі.

За даними статистичними даними [44], за останнє десятиліття в українську відновлювану енергетику було інвестовано понад 12 мільярдів доларів. Крім того, у 2019 році Україна увійшла до десятки лідерів за темпами зростання відновлюваної енергетики та посіла шосте місце за інвестиційною привабливістю. Крім того, український бізнес перейшов на відновлювані джерела енергії, інвестувавши приблизно 150 мільйонів доларів у сонячну енергетику, що призвело до введення в експлуатацію понад 500 МВт сонячних електростанцій та 182,3 МВт вітрових електростанцій. За даними esopolitic.com, у 2025 році обсяг електроенергії, виробленої в Україні з відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) у 2024 році, зріс на 6,4% порівняно з попереднім роком.

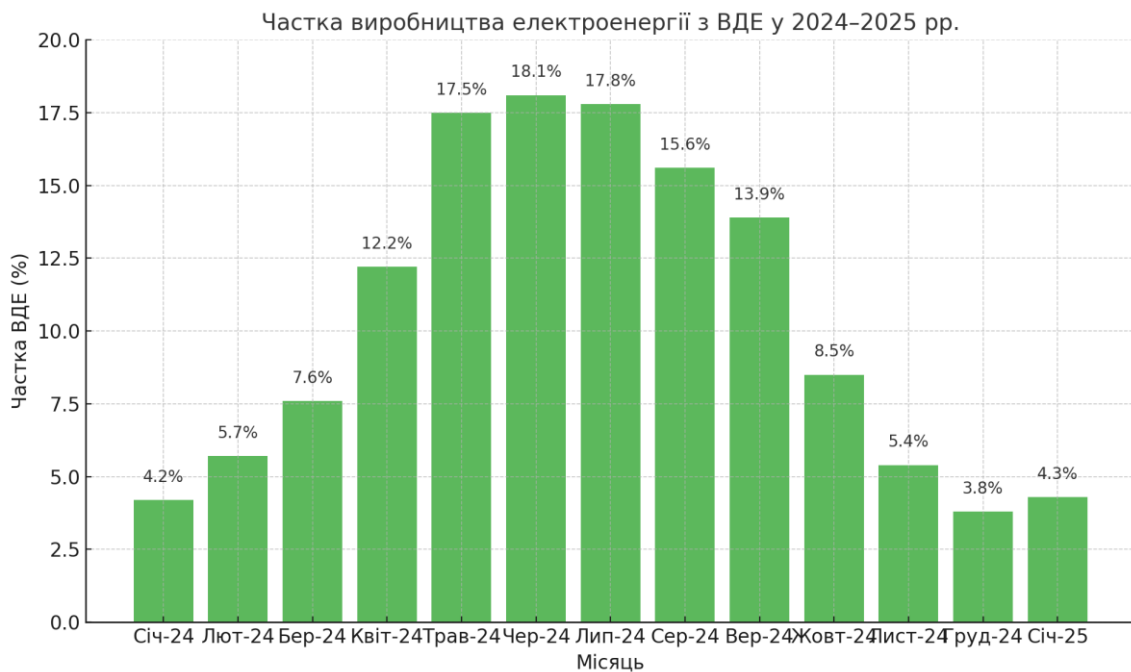


Рис. 2.1. Частка ВДЕ у структурі виробництва електроенергії в Україні у 2024 році, %[16]

Як ми бачимо цей аналіз розглядає щомісячну частку відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) у виробництві електроенергії в Україні з січня 2024 року по січень 2025 року. Дані, представлені ExPro Consulting, підкреслюють мінливість внеску ВДЕ протягом календарного року та дають уявлення про структурні характеристики профілю виробництва енергії в Україні[16].

Як видно з рис. 2.1. спостерігається виражена сезонна залежність виробництва ВДЕ. Пік виробництва припадає на весняні та літні місяці, причому червень 2024 року досяг найвищої частки на рівні 18,1%, далі йдуть липень (17,8%) та травень (17,5%). Ці показники відповідають збільшенню сонячної радіації та стабільнішим метеорологічним умовам, сприятливим як для виробництва сонячної, так і вітрової енергії.

Натомість, зимові місяці демонструють значно нижчу частку ВДЕ, причому січень та грудень 2024 року становили лише 4,2% та 3,8% відповідно. Це падіння пояснюється, головним чином, коротшим світловим днем, зменшенням виробництва сонячної енергії та потенційними обмеженнями доступності ресурсів вітру та біомаси. Період з березня по вересень демонструє стабільно вищий внесок ВДЕ (понад 12%), що підтверджує

висновок про те, що потужності відновлюваної енергетики України наразі зосереджені на погодно-залежних технологіях, переважно сонячній енергії. Цей сезонний дисбаланс являє собою критичний операційний та стратегічний виклик для енергетичного сектору України. Зокрема, зимовий дефіцит підкреслює необхідність покращеної інфраструктури зберігання енергії, гнучкого управління мережею та більшої диверсифікації технологій відновлюваної енергетики, включаючи біоенергетику та потенційно геотермальну енергію, для покращення цілорічної стабільності та енергетичної безпеки. Розширення біо та вітрової генерації змогло б допомогти бути менш залежними від сезону. Також однією з рекомендацій є інвестування у системи зберігання енергії (БАЕС) та стимулювання децентралізованої генерації, що допоможе зменшити втрати у пікові місяці. Виконавчий директор Української енергетичної галузі виступив на TED [40] щодо інвестицій у відновлювану енергетику, згадавши атаки на енергетичну інфраструктуру, таку як сховища енергії, остання з яких сталася 28 березня 2025 року, коли атаки в Полтавській області торкнулися складів поблизу джерел енергії [35]. За даними Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), енергетична система України стикається з нагальними викликами через війну, оскільки у звіті зазначається, що половина загального обсягу виробництва електроенергії в Україні була окупована або пошкоджена російськими військами у 2024 році. Крім того, Запорізька атомна електростанція зменшила доступну українську електроенергію лише на 6 ГВт, що спричинило значний дефіцит енергії по всій країні [22]. З цими атаками на інфраструктуру Україна значно інвестує у відновлення свого дефіциту електроенергії в 2 ГВт, запускаючи 835 МВт нової розподіленої генерації [43]. Повномасштабне вторгнення підкреслило вразливість централізованих енергетичних систем, енергії, що розподіляється через мережу передачі, та великих електростанцій, таких як Запорізькі атомні електростанції, а також просунуло необхідність децентралізованих рішень у сфері відновлюваної енергетики. Чіткі приклади відхилення від

децентралізації можна побачити по всій Україні, зокрема у вітровій та сонячній енергетиці. Наприклад, Тилігульська вітрова електростанція компанії ДТЕК, розташована за 100 км від лінії фронту, виробляє 1,7 ТВт·год чистої енергії на рік, одночасно скорочуючи викиди CO₂ на 2,1 мільйона тонн щороку [6]. Це не тільки надзвичайно ефективно для виробництва енергії та скорочення викидів вуглецю, але й може бути побудована за 6 місяців [1]. Такі темпи будівництва може забезпечити Україні швидкий розвиток вітрових електростанцій, який відбувається швидше, ніж розвиток електростанцій, будівництво яких часто займає кілька років. Експерти стверджують про важливість швидкого впровадження вітрової енергетики, оскільки це прискорює енергетичну незалежність від російського газу, вугілля та інших імпортованих викопних видів палива. Це також узгоджується з метою України після 2022 року щодо енергетичного суверенітету, виробництва власної енергії та децентралізації з кількома активами, що забезпечують енергією всю країну.

З огляду на це, хоча вітрові електростанції мають свої переваги, все ще існують такі проблеми, як потенційний вплив на дику природу, шумове забруднення та візуальний вплив, водночас вони є очевидними цілями для поточних російських атак через свої розміри. Тому необхідне менше, більш адаптивне та ефективне джерело відновлюваної енергії за допомогою сонячних панелей, які стали однією з найдешевших форм енергії поряд з вітровою енергією за ціною \$0,09 кВт·год [32]. За даними статистичними Україна виробляє від 1100 до 1200 кВт·год на кВт·пік за допомогою сонячних панелей.



Рис. 2.2. Потужність відновлюваних джерел енергії у 2023 році [23].

На рис. 2.2. [23], бачимо домінування сонячної енергії в секторі відновлюваної енергетики в Україні, де 55% загальної потужності енергії походить від сонячної енергії. Такий результат ми можемо пояснити стрімким здешевленням фотогальванічних технологій, а також їхньою універсальністю та коротким циклом будівництва. Такі технології активно підтримуються державами та приватним сектором у багатьох країнах. Ще належить до гідроенергетики або морської енергії. Проте темпи зростання цієї галузі є досить повільними, зокрема через географічні та екологічні обмеження, також реалізація таких проєктів потребує великих площ, що в свою чергу має великий вплив на водну екосистему. Крім того, вітрова енергія займає 12% загальної потужності відновлюваної енергетики, що може свідчити про стабільність даного джерела у відповідних регіонах, а біоенергетика тут займає тільки 2%, що свідчить про її локалізоване значення в агропромисловому секторі. При цьому геотермальна енергія настільки незначна, що про неї не згадувалося на діаграмі.

Отже, що ми можемо дізнатися з графіка? Графік вказує на швидкі інвестиції у відновлювану енергетику та підкреслює значну залежність від сонячної енергії в структурі відновлюваної енергетики України. З огляду на це,

очевидні прогалини в інвестиціях у біоенергетику та вітер, що створює чітку інвестиційну можливість для іноземних або вітчизняних інвесторів.

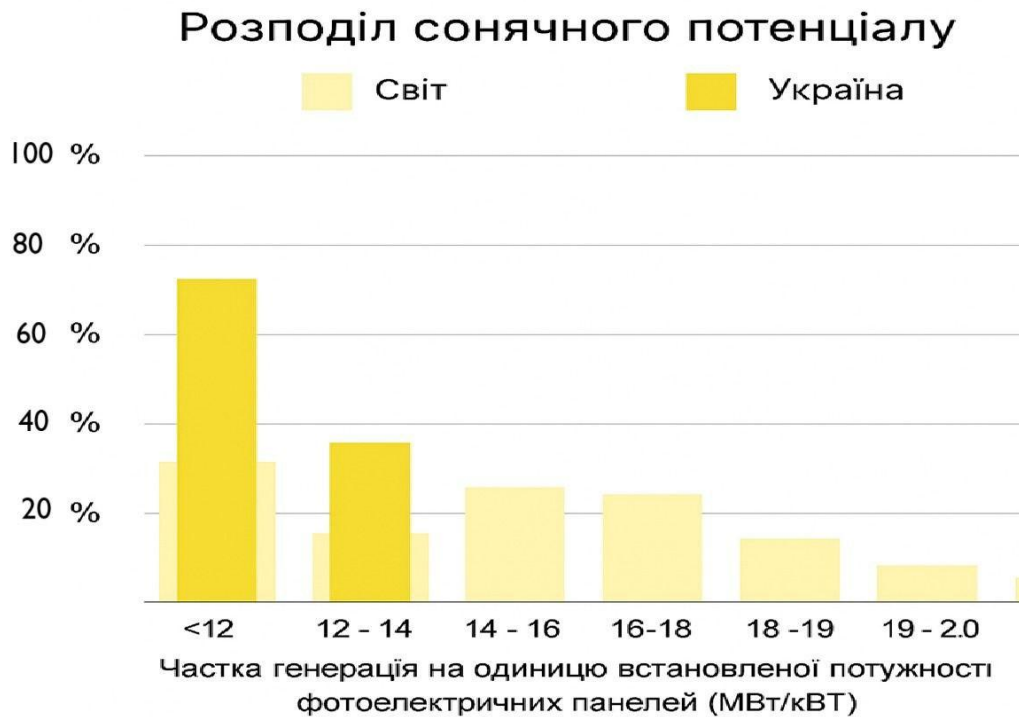


Рисунок 2.3., Розподіл сонячного потенціалу у світі та в Україні (перекладено автором на основі: International Renewable Energy Agency,

Цей графік показує розподіл потенціалу сонячної енергії (MWh/kWp) між світом (світлим) та Україною (жовтим). Аналіз даної карти сонячного потенціалу дозволяє нам зробити висновок, що південні та східні області України мають значно кращі передумови для ефективного розміщення СЕС, ніж західні регіони.

Сонячний потенціал, як показано на рисунку 2, 60% площі України належить до категорії, що виробляє менше 12 МВт·год на кВт·пік встановленої фотоелектричної потужності щорічно, що ставить її на нижчу шкалу продуктивності та ефективності сонячної енергетики. Однак Україна має сильну присутність у діапазоні 12-14 МВт·год/кВт·пік, перевищуючи таким чином середній світовий показник у цьому сегменті. Хоча в Україні немає потужніших сонячних панелей, що підвищує продуктивність, середній потенціал на значній частині країни може зробити встановлення

сонячних панелей економічним у поєднанні з ефективним проектуванням, оптимальним вибором місця та сучасними технологіями інверторів та накопичувачів. Тому Україна повинна ефективно розгортати сонячні панелі, використовуючи цільові стратегії розгортання [24] та технології підвищення продуктивності.

З початком 2009 року, в Україні запровадили новий механізм фінансового стимулювання для ВДЕ, який має назву «зелений» тариф, цим самим уряд України стимулював зростання відновлювальної енергетики в країні. Цей механізм пропонував фіксовані, вищі за ринкові, тарифи на електроенергію, вироблену з відновлюваних джерел, включаючи сонячну, вітрову, біомасу та малі гідроенергетичні електростанції. На своєму піку «зелений» тариф на сонячну енергетику був одним із найвищих у Європі, що сприяло стрімкому зростанню кількості установок відновлюваної енергетики між 2015 і 2020 роками [25]. Однак такий підхід також чинив значний фінансовий тиск на енергетичний ринок, особливо враховуючи швидке зростання встановлених потужностей ВДЕ [3]. В останні роки енергетична політика України почала зміщуватися в бік лібералізації ринку. Плани щодо поступової відмови від системи «зеленого» тарифу на користь конкурентної моделі, що базується на аукціонах, спрямовані на підвищення економічної ефективності та забезпечення більшої прозорості, узгоджуючи підхід України з рамками енергетичної політики ЄС [29]. Згідно з запропонованою моделлю, розробники проектів відновлюваної енергетики конкуруватимуть за довгострокові угоди про купівлю електроенергії шляхом цінових торгів. Однак впровадження аукціонів стикалося з неодноразовими затримками через перебої в воєнний час, логістичні обмеження та невизначеність інвесторів [5].

Попри ці труднощі, Україна продовжує впроваджувати механізми підтримки для заохочення інвестицій у відновлювану енергетику. До них належать звільнення від ПДВ та митних зборів для імпортованого обладнання ВДЕ [44], схеми прискореної амортизації та прискорене

отримання дозволів для маломасштабної генерації. Крім того, Україна отримує потужну підтримку від міжнародних фінансових установ (МФУ), таких як Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР), НЕФКО та USAID, які пропонують пільгові кредити, змішане фінансування та технічну допомогу [47].

Більше того, відповідність України Зеленій угоді ЄС та її інтеграція до Європейського енергетичного співтовариства посилюють її довгострокову стратегічну привабливість. Відновлювана енергетика є центральною частиною стратегії післявоєнного відновлення України, розглядаючись не лише як інструмент декарбонізації, але й як засіб досягнення енергетичного суверенітету та зменшення залежності від російського викопного палива [20]. Як для вітчизняних, так і для іноземних інвесторів поєднання політичних зобов'язань, підтримки донорів та довгострокової узгодженості кліматичних змін є переконливим обґрунтуванням для участі в секторі відновлюваної енергетики України, навіть на тлі підвищених геополітичних ризиків.

Основним обмеженням для зростання відновлюваної енергетики в Україні є обмежена пропускна здатність передачі, особливо в західних регіонах, куди багато проектів було перенесено через війну. Ці райони спочатку не були розроблені для великих обсягів, змінного надходження енергії з відновлюваних джерел, таких як сонячна та вітрова енергія [20].

Українська енергосистема досі має централізовану структуру, що підходить для застарілих електростанцій. Це призводить до затримок у підключенні до мережі, скорочення енергопостачання та обмеженої гнучкості в управлінні переривчастими поставками [47]. Відсутність цифрової інфраструктури, такої як інтелектуальні лічильники, інструменти прогнозування та автоматизоване керування, ще більше послаблює потенціал інтеграції [4]. Хоча план розвитку Укренерго (2030) окреслює ключові оновлення, прогрес є повільним через фінансування та ризики воєнного часу [46]. Тим не менш, цей виклик створює інвестиційні

можливості в технології інтелектуальних мереж, інтеграцію накопичувачів та модульні мікромережі, які можуть забезпечити стійкість та швидше розгортання.

Порівняння з ринком відновлюваної енергії в Європі. Інвестиції та динаміка розвитку відновлювальної енергетики в Україні.

Слід зазначити, що ринок ВДЕ в Європейському Союзі набагато зріліший, ніж в Україні, де інвестиції в інфраструктуру здійснюються вже понад десять років. Крім того, український ринок ВДЕ є недостатньо розвиненим та централізованим, що впливає на гнучкість, цифрові інструменти та потребу в балансуєчій потужності для високого проникнення ВДЕ та енергетичного балансу. Це відрізняється від країн-членів ЄС, таких як Німеччина, Іспанія та Франція, які експлуатують модернізовані мережі передачі, оснащені такими інструментами, як інтелектуальне вимірювання, автоматизоване балансування та транскордонна інтеграція, що ще більше покращує енергетичний баланс та ефективність ВДЕ. Фактично, завдяки цим високим інвестиціям у сучасні мережі передачі, Німеччина змогла досягти понад 50% частки ВДЕ у виробництві електроенергії у 2023 році [18]. Це значно перевищує частку України у виробництві електроенергії у 9-11% у 2023 році, що доводить, що Європейський Союз має більші інвестиційні можливості.

Завдяки сучасній інфраструктурі можна досягти децентралізованого підходу, що означає, що продаж енергії іншим країнам стає легшим. Крім того, внутрішній енергетичний ринок дозволяє продавати надлишки відновлюваної енергії, зменшуючи місцеві обмеження та підвищуючи ефективність в енергетичній галузі. Однак Україна наразі не має доступу до цього, що впливає на можливості інвестування в Європі та значною мірою залежить від підтримки донорів та міжнародних фінансових установ.

Україна почала переходити до децентралізації через необхідність. Напади на великомасштабні електростанції та лінії електропередачі змусили розгорнути сонячні панелі на дахах, гібридні мікромережі та локальні

аккумуляторні системи в лікарнях, школах та військових об'єктах. ДТЕК побудував Тилігульську вітрову електростанцію (1,7 ТВт·год/рік, поблизу лінії фронту), і широке розгортання контейнерних фотоелектричних систем ілюструє цей зсув. Однак впровадження розумних мереж залишається низьким, а місцеві енергетичні ринки все ще перебувають на стадії становлення. На відміну від ЄС, ринок ВДЕ в Україні стикається з унікальним викликом збройного конфлікту, який зруйнував основну інфраструктуру та створив ризик фізичного нападу на такі активи, як вітрові турбіни, аккумуляторні накопичувачі та підстанції. Як наслідок, страхові премії, кредитні гарантії та фінансування проектів є набагато складнішими. ЄС, хоча й стикається з кліматичними та ціновими шоками на енергоносії, виграє від регуляторної стабільності, енергетичної дипломатії та стійких структур фінансування.

З огляду на це, енергетичний ринок України все ще може бути привабливим для окремих осіб через недостатню зрілість ринку порівняно з ЄС з точки зору інфраструктури, інтеграції та політичної зрілості.

Ринок України може запропонувати відчуття потенціалу першопрохідця, оскільки він відновлюється після повномасштабного вторгнення та переорієнтовується на зелену та децентралізовану енергетику, сподіваючись торгувати в ЄС в рамках ENTSO-E. Крім того, ринку бракує насичення, оскільки лише 9-11% енергії надходить з ВДЕ в Україні, тому інвестори можуть бути впевнені, що ринок коливатиметься в найближчі роки. Інвестори, які входять зараз, можуть сформувати регуляторну базу на свою користь, оскільки через відсутність варіантів ВДЕ в Україні наразі вони також можуть вплинути на міцні зв'язки та статус в Україні, оскільки вони прагнуть зробити країну більш зеленою, зменшити забруднення та покращити життя всіх.

Уряд України встановив ціль щодо досягнення вуглецевої нейтральності до 2060 року [19], створюючи багаторічний інвестиційний горизонт в енергетичну інфраструктуру, зберігання енергії та модернізацію

енергосистеми з перспективами зростання ринку в майбутньому. Зрештою, попит на нові джерела енергії виникає в усьому світі через повномасштабне вторгнення та необхідність незалежності від російського імпорту. Таким чином, це створить сильну національну підтримку розширення ВДЕ, таких як вітрова, сонячна та біоенергетика, які можна швидко та локально виробляти в Україні. Зрештою, ринок ВДЕ в Україні зараз перебуває на початковій стадії розвитку, але саме це робить його стратегічною інвестицією з високим потенціалом зростання та меншими ризиками в довгостроковій перспективі. Ринок ще не насичений, і компанії, які бажають вийти на нього, можуть отримати перевагу першопрохідця, отримуючи державні гранти та інвестиції для зменшення ризику для нових учасників.

Беручи до уваги системну відмінність між енергетичним сектором України та країн Європейського Союзу, особливо, якщо говорити про ступінь зрілості інфраструктури, доступу до інвестицій, рівня цифровізації та стабільності регуляторного середовища, виникає необхідність у всебічному стратегічному аналізі українського ринку ВДЕ. Попри наявність суттєвих викликів — збройний конфлікт, зруйнована інфраструктура, відсутність зрілої мережевої інтеграції, ми можемо бачити, що ринок демонструє ознаки перспективного зростання та відчутно великий інтерес з боку інвесторів, зокрема завдяки децентралізації та стратегічному курсу на «зелену» енергетику.

У цьому контексті виникає необхідність у проведенні стратегічної оцінки ринку ВДЕ в Україні. SWOT-аналіз дозволить комплексно і структуровано визначити: сильні та слабкі сторони, а також можливості та загрози даного сектору.

Таблиця 2.1.

S

Сильні сторони	W Слабкі сторони
<p>• Високий потенціал зростання, оскільки ВДЕ становлять лише 11% від загального обсягу виробництва енергії в Україні, порівняно із середнім показником по ЄС на державу-члена, який становить 44% [16]. Це сигналізує про значний простір для розширення, якщо Україна підпише угоду з ЄС у майбутньому.</p> <p>• Уряд України оголосив енергетичну незалежність національним пріоритетом, встановивши цілі щодо вуглецевої нейтральності до 2060 року та незалежності від імпортованої з Росії енергії до 2030 року [20].</p> <p>• Урядові гранти та пожертви допомагають фінансувати новий ринок ВДЕ в Україні за допомогою таких установ, як ЄБРР, USAID, NEFCO та Фонд розвитку України BlackRock-JPMorgan.</p> <p>• Через повномасштабне вторгнення вартість активів та земель знецінилась, тому нові проекти можна придбати або розробити за ціною нижче їхньої початкової вартості [44].</p> <p>• Україна все ще є ринком ВДЕ, що розвивається, а це означає, що ранні інвестори можуть формувати</p>	<p>О</p> <p>Т</p> <p>Україні було пошкоджено, зайнято або зруйновано, включаючи Запорізьку атомну електростанцію потужністю 6 ГВт та теплові/гідроенергетичні активи [20].</p> <p>• «Зелені» тарифи все ще використовуються, але аукціонні системи неодноразово відкладалися, що знижує прозорість та визначеність майбутнього ціноутворення [47].</p> <p>• Україна має <100 МВт акумуляторних накопичувачів енергії мережевого масштабу порівняно з 13+ ГВт в ЄС, що обмежує її здатність балансувати переривчасту генерацію [8].</p> <p>• Повоєнна бюрократія та прогалини в регіональному управлінні означають, що затвердження проектів може бути затримано; ризик на швидкозмінних ринках.</p>

політичний ландшафт та отримувати дозволи до зростання попиту[4].	
---	--

Можливості	Виклики
<ul style="list-style-type: none"> • Україна прагне узгодити свою енергетику з ВДЕ відповідно до Зеленої угоди ЄС та інтеграції мережі ENTSO-E після війни, щоб забезпечити продовження розвитку зеленої енергетики [15]. • Через централізований підхід України виникла нагальна потреба в автономних та гібридних системах у лікарнях, урядових будівлях, польових шпиталях та на передовій. Тому гібридні автономні системи можуть допомогти, оскільки у 2024 році було запущено загалом 835 МВт розподіленої генерації для компенсації виснаження енергії, пов'язаного з війною [20]. • Величезною можливістю для України є її величезний розмір, 603 628 км², що дозволяє вітровим та сонячним електростанціям мати великий простір для встановлення. Часто це вимагає від 0,004 до 1,4 км² залежно від турбін. Крім того, розширення може бути швидким, часто потребуючи лише 6 місяців для будівництва, а це означає, що нові потоки енергії можуть бути побудовані під час вторгнення. Це пришвидшить повернення інвестицій інвесторів та підтримає термінові 	<ul style="list-style-type: none"> • Тривалі атаки на інфраструктуру. Такі як удар безпілотною по енергетичних об'єктах Полтави у березні 2025 року. Що створює фізичні та операційні ризики [36]. • Затримки аукціонів та повільне виконання платежів за схемою «зеленого тарифу» викликають занепокоєння щодо довгострокового захисту інвесторів [4]. • Великі вітчизняні фірми з політичними зв'язками можуть домінувати на ранніх аукціонах або впливати на доступ до потужностей передачі. • Висока інфляція та глобальні процентні ставки можуть збільшити витрати на фінансування, особливо для капіталомісткої інфраструктури з тривалими періодами окупності інвестицій.

потужності, необхідні Україні для живлення будинків. • JP Morgan та BlackRock об'єднують зусилля, щоб допомогти залучити державні та приватні інвестиції для відбудови України [28].	
---	--

Отож підбивши підсумки ми можемо сказати, що SWOT-аналіз надав фундаментальне уявлення про сильні сторони, можливості, загрози та слабкі сторони ринку ВДЕ. Загалом, SWOT-аналіз представляє привабливий, але високоризиковий інвестиційний ландшафт, який потенційно ще не розкритий, з можливістю значного розширення в майбутніх планах. Все це сформувалося завдяки повоєнній відбудові, геополітичній терміновості та невикористаному потенціалу зростання, що призвело до великої інвестиційної можливості.

Якщо коротко оглянути кожен пункт, то ключовими сильними сторонами України щодо інвестиційної спроможності її ринку ВДЕ є низька поточна частка ВДЕ в енергетиці країни, лише 11%, порівняно з іншими європейськими країнами, такими як Німеччина, де понад 50% енергії отримують із зеленої енергії, що свідчить про високий потенціал зростання. Урядова підтримка, довгострокові цілі щодо вуглецевої нейтральності та підтримка міжнародних фінансових установ посилюють імпульс потенціалу зростання. Крім того, через повномасштабне вторгнення в Україну, ціна на землю та інші активи знизилася, що створило економічно ефективну точку входу для ранніх інвесторів, які можуть впливати на політику та процеси отримання дозволів. Однак, український ринок також має свої слабкі сторони. До 2024 року понад 50% енергетичної інфраструктури України було пошкоджено або зруйновано [20]. Країна також має проблеми з великими мережевими акумуляторними накопичувачами та регуляторною стабільністю, часто через затримки аукціонів, які створюють додаткові

проблеми з купівлею землі, а повільні платежі за «зеленими» тарифами продовжують відлякувати деяких інвесторів. Що стосується можливостей України, то ринок відповідає політиці ЄС, такий як «Зелена угода» ЄС та інтеграція мережі ENTSO-E, що покращує довгострокові перспективи та життєздатність ринку. Крім того, завдяки великій географічній площі України, швидке розгортання ВДЕ, таких як Тилігульська вітрова електростанція, може бути розгорнуто навіть в умовах конфлікту, забезпечуючи необхідні автономні системи, необхідні в лікарнях та військових зонах. З огляду на це, ринок має свої загрози, зокрема, російські атаки посилюються з 8 червня 2025 року, а регуляторна непередбачуваність поєднується з високою ймовірністю монополізації ринку фірмами, пов'язаними з політикою. Макроекономічний тиск, такий як інфляція та процентні ставки, також створює проблеми для України, особливо через розмір об'єктів ВДЕ.

Після глибокого аналізу ринку відновлюваної енергії (ВДЕ) в Україні, я маю двоїсту думку щодо запропонованих інвестиційних можливостей. Ринок є відносно новим, наразі на ньому бракує інвестицій та багато політик, спрямованих на його підтримку. З одного боку, ринок зупинився через зростання через повномасштабне вторгнення та регуляторну невизначеність, а з іншого боку, потенційно високий рівень прибутковості для сталого інвестування та інновацій, щоб забезпечити Україну додатковими джерелами сталої енергії, що стимулюють розвиток зеленої енергетики без значних викидів вуглекислого газу. Хоча ризики для інвесторів є відносно високими через вищезазначені моменти, я вважаю, що перехід від традиційних джерел енергії до ВДЕ не тільки необхідний, але й неминучий.

Важливість ВДЕ для України посилилася після повномасштабного вторгнення, оскільки понад 50% інфраструктури виробництва енергії пошкоджено або зруйновано, тому перехід до децентралізації та енергетичної незалежності є важливим для виживання України.

Повномасштабне вторгнення загальмувало розвиток українського енергетичного ринку та спричинило відсутність зростання в останні роки; однак воно лише сприяло переосмисленню модульних, стійких та локалізованих систем, таких як великі сонячні та вітрові електростанції.

З огляду на це, перспективи, які можуть мати інвестори щодо ринку ВДЕ, оскільки ситуація є одночасно викликом і відкриттям. З огляду на те, що ринок такий молодий і має нестабільну регуляторну основу, йому може бути важко розвиватися. Хоча ці виклики є критично важливими та необхідними для зростання ринку, вони також можуть мати протилежний ефект і створювати потенціал для переваг першопрохідців, які формують ринок на користь компанії, яка зробить перший крок.

Особисто я вважаю, що Україна має сильне майбутнє як світовий лідер у постконфліктному зеленому відновленні. Завдяки великій території України та її сильному сонячному та вітровому потенціалу, що створює ідеальне середовище для зростання ринку та інновацій. Крім того, я вважаю, що зв'язок з ЄС, або через торговельні угоди в галузі енергетики, або просто узгодження з політикою ЄС, такою як «Зелена угода», Україна може стати одним з лідерів у виробництві зеленої енергії в Європі.

На завершення, хочу сказати, що український ринок ВДЕ втілює можливість «високого ризику, високої винагороди» для інвесторів. Хоча ринок переживає нестабільні часи, я вважаю, що з часом ринок може стабілізуватися та зрештою призвести до зростання та високої рентабельності інвестицій. Перехід України на відновлювану енергетику не лише пропонує економічні переваги, але й представляє шанс побудувати сучасний енергетичний сектор, яким країна зможе пишатися, сектор, який очолює перехід до чистої енергії та виходить за межі своєї історичної залежності від поставок енергії, контрольованих сусідніми державами.

Розділ 3

РЕГУЛЮВАННЯ ТА ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА У СФЕРІ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Нормативно-правове забезпечення відновлюваної енергетики в Україні та співпраця з ЄС

Розвиток будь-яких структур в державі є неможливим без чіткого правового врегулювання, особливо серед сьогоденних умов енергетичної кризи та загроз національній безпеці. За останні десятиліття в Україні сформувалася нормативно-правова база, яка сприяє залученню інвестицій, регулює умови виробництва та продажу енергії з відновлюваних джерел і визначає механізми державної підтримки галузі. Також вона допомагає впроваджувати інновації та є основою для поступового переходу країни до більш екологічного та енергонезалежного майбутнього.

Формування законодавчої бази у сфері альтернативної енергетики в Україні розпочалося з початку 2000-х років. Першим законом нашої країни у цій сфері став Закон України "Про альтернативні джерела енергії" від 20.02.2003 року. В нім зазначаються правові, економічні, екологічні та організаційні засади використання альтернативних джерел енергії та сприяння їхньому розширенню у паливно-енергетичному комплексі. [26] Цей закон послугував фундаментом для створення спеціальних стимулів, зокрема й «зеленого тарифу».

Закон України "Про ринок електричної енергії" є базою для законодавства про альтернативні джерела енергії. Також існують ще інші нормативно-правові акти, що регулюють його функціонування. Нижче будуть наведені деякі закони посилаючись на офіційні джерела з національної комісії:

Закон України "Про ринок електричної енергії" встановлює загальні принципи функціонування ринку електричної енергії, включаючи права та обов'язки учасників, структуру та умови роботи ринку, а також стимули

д

л

я

спрямованим на інтеграцію до європейської енергетичної системи та передбачає поступовий перехід до аукціонної моделі підтримки ВДЕ.

Закон України "Про використання відновлюваних джерел енергії та енергії когенерації" – на даний момент діє як частина Закону "Про ринок електричної енергії". Регулює умови виробництва електроенергії з

В
Закон України "Про енергетичну ефективність" – він сприяє використанню

е
Постанова Кабінету Міністрів України № 559 від 09.08.2017 "Про утворення Координаційного центру із забезпечення запровадження нового ринку електричної енергії" - утворює центральний орган, який забезпечує

к
Щодо питань «зеленого тарифу», то цей механізм діяв як ключовий інструмент стимулювання інвестицій у ВДЕ. Цей принцип полягає у гарантованому викупі електроенергії, виробленої з ВДЕ, за підвищеним тарифом. Таким чином це розпочало активне будівництво сонячних та вітрових електростанцій, особливо у 2017–2019 роках. Механізм «зеленого тарифу» дозволяє фізичним і юридичним особам, які мають власні сонячні, вітрових або інших електростанцій, що працюють на ВДЕ, продавати електроенергію в загальну енергосистему за фіксованим, вищим тарифом. Перевагами такого тарифу виступає швидка окупівля витрат на встановлення обладнання, і як наслідок швидкий та постійний дохід.

За даними з офіційних джерел у 2023 році "зелений тариф" для сонячних електростанцій складав близько 0,164 євро за кВт/год, а для тих, що підключені пізніше приблизно 0,146 євро за кВт/год. [64] Тарифи встановлюються щороку і залежать від типу ВДЕ (сонячна, вітрова, гідроенергія тощо) та потужності електростанції. [69]

Розвиток відновлюваної енергетики активно підтримує держава, зараз існують спеціальні фінансові та адміністративні механізми які допомагають

р
о

у цьому. Одним з таких механізмів є податкові пільги на імпорт обладнання для СЕС та ВЕС, зокрема звільнення від ПДВ на сонячні панелі. [55]

Також існують гранти та кредити для малого бізнесу у цій сфері.

Міністерство енергетики розробило програму кредитування під 0% для придбання установок, що виробляють електричну енергію з ВДЕ, наприклад, сонячних панелей та вітрових установок. Фізичні особи можуть отримати кредит на суму до 480 тисяч гривень на термін до 10 років, при цьому відсоткову ставку повністю компенсує держава. [52] До прикладу через іншу програму «Енергодім» держава співфінансує утеплення будинків, встановлення сонячних колекторів та теплових насосів. Також Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР) у партнерстві з урядом Швеції відкрив кредитну лінію USELF (до 50 млн євро) для сприяння проектам з ВДЕ. [70] У цій програмі є доступ до пільгових кредитів для українських компаній, технічна підтримка допомога від підготовки до моніторингу самого проєкту. У USELF є суворий відбір проєктів - фінансуються лише ті, що відповідають екологічним, технічним та фінансовим критеріям ЄБРР. Також в пріоритеті стають малі та середні проєкти з гарним інноваційним підходом та хорошою енергоефективністю.

Програма USELF стала одним із найуспішніших прикладів залучення міжнародного фінансування в український енергетичний сектор. Вона не лише забезпечує фінансову підтримку, а й допомагає адаптувати українську практику до європейських стандартів сталого розвитку. [28]

Ще одна програма це - E5P (Eastern Europe Energy Efficiency and Environment Partnership) — міжнародна донорська ініціатива, створена для підтримки енергоефективних і екологічних проєктів у країнах Східної Європи, включаючи Україну. Програма працює під координацією Європейського

б

а

н

к

у

Приєднання України до проєкту відбулося у 2011 році і з тих пір наша країна є

Міжнародні організації значною мірою підтримують розвиток відновлюваної енергетики України, вони забезпечують як і фінансову, так і технічну та експертну допомогу. Найголовнішим та найближчим нашим партнером є Європейський Союз. Наша співпраця з ЄС розпочалася після

ї

ї

ї

ї

ї

ї

ї

ї

Наприклад, через програму USELF (Ukraine Sustainable Energy Lending) ЄБРР фінансував приватні проєкти з ВДЕ, а фонд E5P (Eastern Europe Energy Efficiency and Environment Partnership) підтримував муніципальні ініціативи з енергозбереження [12].

Не менш важливою є підготовка національної енергетичної політики. Вона є спрямованою на забезпечення енергетичної незалежності, енергетичної безпеки та сталого розвитку енергетичного сектору [68]. На даний момент енергетична стратегія України визначає мету та шляхи реалізації енергетичної політики на довготривалий період. Згідно з даною статтею передбаченими є наступні пункти: забезпечення енергетичної безпеки зі зменшенням залежності від імпортованих ресурсів за рахунок власного видобутку, розвиток інфраструктури, розширення енергомереж та модернізація, зменшення енергоємності економіки за рахунок згідно інформаційних джерел станом на 2024 рік E5P забезпечила понад 135 енергозберігаючих технологій, розвиток відновлюваних джерел енергії, млн євро грантів для понад 30 проєктів у різних регіонах України. [72]

о

ц

і

підтримка інвестицій у сонячну, вітрову та біоенергетику, а також інтеграція у європейський енергетичний простір. [71]

Воєнні дії та зміна клімату чи не найголовніші фактори, які змушують нас задуматися про необхідність зменшення залежності від імпортованих енергоносіїв та подальший розвиток відновлювальної енергетики в Україні. Цей пріоритет буде важливим не тільки для енергетичної політики нашої країни, але й для національної безпеки загалом. Розвиток цієї галузі в

У

к

р

а

ї

н

і

м

а

є

За допомогою заохочення домогосподарств до встановлення СЕС, сонячних колекторів чи теплових насосів країна зможе значно зменшити навантаження на центральну генерацію, як до прикладу це зробили Нідерланди та Литва. [58] Варто також зазначити, що зараз в пріоритеті варто поставити відновлення пошкоджених чи зруйнованих ВДЕ-об'єктів на звільнених територіях України. [73] Інвестиції у відновлення таких об'єктів допоможуть швидше подолати енергетичну кризу, а також це нестиме символічний ефект — відновлення сталого майбутнього. За попередніми оцінками ІFC, приватний бізнес потенційно може забезпечити третину загальних потреб, що є суттєвим доповненням до державних інвестицій. [73]

о

т

е

н

ц

Ще однією з пропозицій стане інтеграція smart-grid та цифрового моніторингу в енергетичну систему. Smart-grid або ж розумна мережа є сучасною енергетичною інфраструктурою, що поєднує цифрові технології та здатність гнучко реагувати на зміни в попиті та пропозиціях в електроенергії. Ця концепція включає в себе модернізацію енергосистеми, та забезпечує надійну та тривалу енергоефективність. Тут є впровадженими інтелектуальні лічильники, системи попередження кібератак та є автоматизована системи диспетчерського управління. [21] Для України така система забезпечить ефективне керування розподіленою генерацією, зокрема це стосуватиметься й громад, де встановлені наприклад сонячні панелі. Також це гарантує зменшення втрат в мережах, за офіційними даними в деяких регіонах країни відсоток таких втрат сягає близько 15% .

У міжнародному контексті така система допомогла багатьом країнам, серед яких є Німеччина та Нідерланди. До прикладу в Німеччині цифрове управління ВДЕ дозволило інтегрувати понад 50% «зеленої» енергії без ризику для стабільності системи, а в Нідерландах така система використовується на рівні мікромереж у житлових районах, за допомогою якої мешканці самі можуть генерувати, зберігати та обмінюватися енергією. буде можливою тільки за рахунок комплексного підходу до ситуації, міжнародної підтримки та активної участі громад та бізнес-партнерів. На даний момент відновлювальна енергетика стає не лише джерелом енергії, але й важливим фактором для економічного відновлення та технологічної модернізації країни. Запропоновані стратегії створюють вдале підґрунтя для незалежної та децентралізованої енергетичної системи. Зважаючи на євроінтеграційний вектор України, подальший розвиток цієї галузі має відбуватися з орієнтиром на найкращі європейські практики. Успіх в цій сфері допоможе нам досягти кліматичних цілей та забезпечить синхронізацію енергетичного сектору України з європейським ринком.

Висновки

Як підсумок ми можемо бачити, що у першому розділі було досліджено фундаментальні теоретичні положення, що стосуються сутності, класифікації та значення відновлюваної енергетики в сучасному світі. Ми розглянули основні типи відновлюваних джерел енергії (ВДЕ): сонячну, вітрову, біоенергетику та гідроенергетику. З даного дослідження ми можемо сказати, що ключовою перевагою таких джерел є їхня екологічна безпека, відновлюваність, низький вуглецевий слід та відповідність цілям сталого розвитку, зокрема — енергетичному переходу. Було встановлено, що ВДЕ мають стратегічне значення не лише для зменшення залежності від імпорту енергоресурсів, але й для досягнення кліматичних цілей України відповідно до Паризької кліматичної угоди. Розбудова даного сектору відновлюваної енергетики сприяє децентралізації енергетичної системи, створенню нових робочих місць та підвищенню енергетичної безпеки. Поряд із перевагами ми вивчили і труднощі використання ВДЕ — коливання потужності, залежність від погодних умов, складність інтеграції в мережу, однак розвиток сучасних технологій, таких як smart-grid, накопичувачі енергії та цифрові системи управління, дозволяє зменшити ці недоліки. З даного розділу ми зрозуміли якими є практичні аспекти функціонування ринку ВДЕ в Україні.

У другому розділі було проаналізовано сучасний стан розвитку сектору ВДЕ в Україні з урахуванням впливу збройної агресії Росії та системних економічних викликів. На основі статистичних даних виявлено, що попри значні пошкодження енергетичної інфраструктури внаслідок воєнних дій, частка електроенергії з ВДЕ в енергобалансі України поступово зростає. Особливо інтенсивним є розвиток сонячної енергетики (СЕС) зокрема завдяки простоті монтажу, доступності обладнання та високому потенціалу інсоляції в більшості регіонів країни. У другому розділі даного дослідження ми бачимо суттєву регіональну нерівномірність розміщення об'єктів ВДЕ,

залежно від технічних, кліматичних та логістичних факторів. Наявна генерація переважно зосереджена в південних та центральних регіонах. Натомість, східні області постраждали від руйнувань і мають обмежені перспективи у короткостроковому періоді. Також велика увага тут приділена структурі інвестування у ВДЕ, динаміку тарифоутворення, зміну підходів до підтримки (з «зеленого» тарифу до аукціонної моделі). Особливо є порівняний розвиток українського ринку з європейськими тенденціями. Даним дослідженням ми показали, що Україна має сприятливі, стартові умови для інтеграції в європейський ринок ВДЕ, але потребує значного технічного оновлення — зокрема це стосується напрямку цифровізації, балансування енергії та розвитку систем зберігання. Загалом ринок ВДЕ в Україні демонструє стійкість і перспективність, однак для реалізації повного потенціалу необхідна підтримка з боку держави, приватного сектору та міжнародних партнерів.

У третьому розділі було здійснено всебічний аналіз нормативно-правового забезпечення ринку ВДЕ, а також інституційного середовища, яке визначає політику підтримки сталого енергетичного переходу. В цьому розділі було проведено аналіз еволюції законодавства — від впровадження «зеленого» тарифу до переходу на модель аукціонів, яка більшою мірою відповідає стандартам Європейського Союзу. В Україні існує достатньо розвинена законодавча база, але практична реалізація окремих положень є фрагментарною та ускладнюється через воєнний стан. Також у роботі висвітлено роль державних стратегій, таких як Енергетична стратегія України до 2035 року, Національний план з енергоефективності, а також участь України в ENTSO-E як ключовий напрям інтеграції до європейського енергоринку. За результатами проведеного SWOT-аналізу ринку відновлювальної енергетики України і системного аналізу політики, розглянуто основні переваги та бар'єри розвитку: сильними сторонами є наявність природного потенціалу, підтримка з боку міжнародних партнерів і стратегічний вектор на декарбонізацію, в свою чергу слабкими ж

сторонами залишаються застаріла мережна інфраструктура, нестабільність регуляторного середовища, ризики інвестування в умовах війни.

Даним дослідженням ми змогли розглянути основні виклики та перспективи у сфері відновлювальної енергетики, проаналізували ринок та висловили власну думку щодо покращення цієї галузі. Тож підбиваючи підсумки, хочу сказати, що ринок відновлювальної енергетики України має високий потенціал для розвитку. Наша країна має всі необхідні ресурси та можливості для встановлення та покращення енергомереж, високий природний потенціал притягує собою інвесторів, що загалом дає позитивну динаміку для відбудови нашої країни, а також допомагає стати більш енергонезалежними. Хоч і повноцінне використання відновлювальної енергетики на даний момент не можливе через бойові дії, розвиток сонячної, вітрової, гідро та біоенергетики є нерівномірним, зокрема й через постійні атаки, проте наша країна все ж таки змогла здобути нові успіхи у сфері відновлювальної енергетики. Децентралізація систем, їх модернізація та розвиток інфраструктури в цілому створює позитивну динаміку руху для розвитку енергосистеми, що також підвищує енергетичну безпеку країни. З появою розумних мереж та системи зберігання енергії нам відкрилися нові можливості для сталого зберігання енергії. Попри всі ці труднощі, зокрема і геополітичні, сектор відновлювальної енергетики має здатність зберігати свою інвестиційну привабливість, зокрема й завдяки підтримці міжнародних фінансових установ, «зеленому» курсу уряду та можливості інтеграції до європейської енергосистеми ENTSO-E. Перетворення викликів на можливості, саме такий курс має Україна з початком євроінтеграції, основним пунктом зараз є закладення основи для розвитку енергетики у післявоєнний період.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що ефективна державна політика має бути сфокусована на модернізації мереж, розвитку розподіленої генерації, стимулюванні інновацій у сфері накопичення енергії та спрощенні процедур

для інвесторів. Від цього значною мірою залежить майбутнє сталого розвитку енергетики в Україні.

Список використаних джерел

- ,
- .
- ,
- hatham House. (2023). The consequences of Russia's war on Ukraine for climate action, food supply and energy security [Перекладено автором].
- iXi Group. (2023). Decentralising Ukraine's energy system: Risks and
- . (2023). State-of-the-art review of micro to small-scale wind energy harvesting technologies for building integration. Energy Conversion and Management: X, 100457. <https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2023.100457> [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2023.100457> [Перекладено автором].
- cotech. (н.д.). Топ 10 фактів про сонячну енергію, які приємно вас здивують. <https://www.ecotech.ua/top-10-faktiv-pro-sonyachnu-energiyu-yaki-pruyemno-vas-zdyvuyut/> [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
- energy. (н.д.). Біомаса. <https://www.ebrd.com/news/publications/brochures/use-self.html> [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
- [Перекладено автором].
- . (2022). Енергетична інфраструктура в Україні. <https://www.ise.fraunhofer.de/en/press-media/press-releases/2023/german-net-power-generation-in-first-half-of-2023-renewable-energy-share-of-57-percent.html> [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
- te Change (UNFCCC). https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Ukraine%20NDC_July%20231.pdf [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-](https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Ukraine%20NDC_July%20231.pdf)

International Energy Agency. (2024). Ukraine's energy security and the coming winter: Ukraine's energy system under attack.

International Renewable Energy Agency. (2024). Renewable capacity statistics 2023 [Графік]. IRENA [Перекладено автором].

of energy sector development. In 2020 International Conference on Smart Technologies in Computing, Electrical and Electronics (ICSTCEE) (pp. 433–

[
E

ondratenko, I., & Yashkina, O. (2021). Feed-in tariffs and their impact on RES development in Ukraine. *Ukrainian Journal of Energy Policy*, 9(1), 11–19.

igaZakon. (2019, April 25). Zakon Ukrainy "Pro alternatyvni dzherela enerhii" №555-IV vid 20.02.2003 [Law of Ukraine "On Alternative Energy Sources"].

prjkt, J., & Dawes, A. (2022). Opportunities and challenges for renewable energy generation in Ukraine. Center for Strategic and International Studies [Перекладено автором].

Ministry of Economy of Ukraine. (2023). J.P. Morgan will help Ukraine attract public and private investments to rebuild the country – Yuliia Svyrydenko.

<https://me.gov.ua/News/Detail?lang=en-GB&id=91fe6a2f-75fa-440e-a16d-04a8164b7090> [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

p
e

c

y

р(н.д.). Біомаса — переваги та недоліки.

c

Renewables4Ukraine. (н.д.). Вітрова енергетика в Україні.

.

—

NP Invest. (н.д.). Вітрові електростанції в Україні.

Renewables4Ukraine. (2024). Сонячна енергетика України: зростання та виклики у 2025 році.

Renewables4Ukraine. (н.д.). Сонячна енергетика.

Renewables4Ukraine. (н.д.). March 6). Maxim Timchenko: Ukraine's fight for energy independence

и

м

A-Energy. (н.д.). DTEK інвестує 450 млн євро в Тилігульську ВЕС.

Department for Business and Trade. (2025, March 31). Rebuilding Ukraine's energy

о

UkraineInvest. (н.д.). Invest in Ukraine. [Перекладено автором]

UkraineInvest. (н.д.). Біоенергетика України.

у

п

у

. (2023). Development plan of the transmission system for 2023–2032. Kyiv:

Розвиток та проблемні питання партнерських відносин України з

с
ur.ukraine.ua. (2023). Наслідки руйнування Каховської ГЕС.

enter. (2020). Ukraine's energy goes green – but costs matter. [Перекладено
автором]

бузяров, В. Ю. Коваленко Віктор Леонідович. СЕКЦІЯ 1 ЦИФРОВА
ТРАНСФОРМАЦІЯ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ: INDUSTRY 4.0,
ІННОВАЦІЙНЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО, НАЦІОНАЛЬНА БЕЗПЕКА.

Спінська, Я., Коваленко, Ю., Чуницька, І., & Слюсарєва, Л. (2024).

Державна підтримка енергоефективних інвестицій суб'єктів
підприємницької діяльності у забезпеченні сталого розвитку України.

Юенергетична Асоціація України. (2014). UABIO. Web Archive.

РЛОВКОВА, Л., & КОБЧЕНКО, В. (2023). ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ
СИСТЕМИ "PROZORRO" ЯК МЕХАНІЗМУ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ І
ЗАХИСТУ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РЕСУРСІВ, СПРЯМОВАНИХ НА
ВІДНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК ДЕРЖАВНИХ УСТАНОВ І

К

Орошинський, Б. (2021). Правове регулювання альтернативних джерел
енергії.

Ерженергоефективності. (н.д.). Гідроенергетика.

Удченко, І. А. (2024). Розвиток міжнародного співробітництва при

формуванні інвестиційної привабливості енергетичних підприємств
України.

Івтяренко, В. О. (2024). Регулювання ринку відновлювальних джерел
енергії в умовах глобальних кліматичних змін.

Закон України «Про альтернативні джерела енергії». (2003).

Кабінет Міністрів України. (2009). Закон про зелений тариф.

Кабінет Міністрів України. (2024). Розпорядження № 761-р.

Крива, О. В. (2024). Автономна система живлення приватного будинку.

Бзак, Л. С., Бондаренко, Є. В., & Федорук, О. В. (2014). Розвиток

Міжнародного економічного співробітництва в системі національної

Фінансової безпеки. Вісник [Національного транспортного університету],

Р

Шильцев, О. В. (2023). Проектування системи електропостачання будинку з
використанням сонячних батарей.

Містерство енергетики України. (2023). Національний план дій з
енергетики та клімату.

Містерство енергетики України. (2024). Стабільне проходження минулої
зимы — перемога для всієї енергетичної галузі.

аціональна промислова платформа. (2024). Гідроенергетика України.
аціональний інститут стратегічних досліджень. (2015). Енергетична
стратегія України до 2030 року. Отримано 4 червня 2025 з
врашко, Д. (2021). "Зелені" тарифи та "зелені" аукціони, як засоби
правового регулювання відновлюваної енергетики.
икованова, І. С., & Жолобович, М. І. (2024). Маркетингово-логістичні
аспекти проектної діяльності підприємств на ринку
електрообладнання. Академічні візії, (29).
озпорядження Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 1071-р «Про
схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року
іпа, М. Ю. (2024). Перспективи розвитку альтернативної енергетики в
Україні з урахуванням європейського досвіду.
арахман, О. М., Шурпенкова, Р. К., & Вагнер, І. М. ФІНАНСОВА
СПІВПРАЦЯ УКРАЇНИ З МІЖНАРОДНИМИ ФІНАНСОВИМИ
ІНСТИТУЦІЯМИ НА СПРОТИВІ РОСІЙСЬКІЙ АГРЕСІЇ ТА
ВІДНОВЛЕННЯ КРАЇНИ.
года між Україною та ЄС. (2017).
країнська енергетична біржа. (н.д.). Галузь сонячної енергетики в Україні.
естаков В. А. Управління попитом на електричну енергію з
використанням сучасних ринкових механізмів / В. А. Шестаков. – 2024.
р, М. (2023). Міжнародна торгівля енергетичними ресурсами в умовах
геополітичних конфліктів.
. Історія вітроенергетики в Україні [Електронний ресурс]. – Режим
доступу: <https://uwea.com.ua/en/about/istoriya/>