

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра екології та природозахисних технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

зі спеціальності 101 «Екологія»

Тема роботи: «Аналіз шляхів відбудови енергетики України
відповідно до екологічних вимог ЄС»

Виконала:
студентка Русланова Д. Ю.

Керівник:
доцент Трунова І. О.

Залікова книжка
№ 19510059

Підпис: _____
дата, підпис

Підпис: _____

Консультант з охорони праці:
доцент Васькін Р.А.

Підпис: _____
дата, підпис

Захищена з оцінкою

оцінка, дата

Секретар ЕК
старший викладач Батальцев Є.В.

Суми 2023

РЕФЕРАТ

Робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку джерел посилання, який містить 28 найменувань. Загальний обсяг бакалаврської роботи становить 46 сторінок, у тому числі 1 таблиця, 10 рисунків, перелік джерел посилання 3 сторінки.

Мета роботи – проаналізувати шляхи відбудови енергетики України та дати оцінку можливостям впровадження стандартів ЄС.

Для досягнення зазначеної мети було поставлено та виконано такі **завдання**:

- вивчено стан енергетики в Україні до 2022 року;
- визначено шляхи відбудови інфраструктури;
- розглянуто методи впровадження альтернативної енергії;
- досліджено нормативно-правову базу, щодо енергоефективності;
- вивчено особливості різних типів електростанцій;
- проаналізовано перспективи відбудови енергетики за вимогами ЄС для України.

Об'єкт дослідження – енергетична інфраструктура України.

Предмет дослідження – шляхи відновлення енергетики, згідно з вимогами ЄС.

У кваліфікаційній роботі проаналізовано статистичні дані та наукові доповіді. Виконано аналіз шляхів відбудови енергетики. Запропоновано рішення для подальших перспектив для України.

Ключові слова: енергетичний потенціал, альтернативні джерела енергії, відновлювана енергетика.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ (ОБ'ЄКТІВ) В УКРАЇНІ.....	
1. 1 Стан енергетики до 2022 року	7
1. 2 Стан енергетики під час повномасштабного вторгнення	18
РОЗДІЛ 2 ДОСВІД ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН У ЗАСТОСУВАННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	
2. 1 Директива Європейського Парламенту і Ради ЄС про енергоефективність	25
2. 2 Європейський зелений курс.....	25
РОЗДІЛ 3 ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ УКРАЇНИ	
3. 1 Майбутній розвиток сектору відновлюваних джерел енергії.....	29
3. 2 ВДЕ, як альтернатива традиційним джерелам енергії	33
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	
4. 1 Нормативно-правові акти з охорони праці	40
4. 2 Основні технічні та організаційні заходи безпеки виробничих процесів	41
ВИСНОВКИ	42
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	44

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№покл.	

ОС 19510059

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата				
Розроб.		Русланова			Аналіз шляхів відбудови енергетики України відповідно до екологічних вимог ЄС	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перев.		Трунова					4	47
Н.Контр		Батальцев				СумДУ, ф-т ТеСЕТ гр. ОС-91/1		
Затв.		Пляцук						

росії на територію нашої держави. За рік повномасштабної війни українська енергетика постраждала від 14 масованих ракетних ударів, 17 масованих атак БПЛА та 255 ударів по об'єктах. Унаслідок атак Україна тимчасово втратила: вітрова енергія – 90%, потужності ТЕС – 75%, атомна генерація – 44%, блочні ТЕЦ – 33, сонячна генерація – 30%. Збитки енергетичної інфраструктури склали \$6,8 млрд.[1]

Мета роботи – проаналізувати шляхи відбудови енергетики України та дати оцінку можливостям впровадження стандартів ЄС.

Задачі дослідження:

вивчити стан енергетики в Україні до 2022 року;

- визначити шляхи відбудови інфраструктури;
- розглянути методи впровадження альтернативної енергії;
- дослідити нормативно-правову базу, щодо енергоефективності;
- вивчити особливості різних типів електростанцій;
- проаналізувати перспективи відбудови енергетики за вимогами

ЄС для України.

Об'єкт дослідження: енергетична інфраструктура України.

Предмет дослідження: шляхи відновлення енергетики, згідно з вимогами ЄС.

Методи дослідження: літературний пошук, теоретичний аналіз літературних даних, аналітичні дослідження, статистичний збір і обробка матеріалу, системний аналіз.

Підп. і дата	
Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.
Підп. і дата	
Інв. № подл.	

						ОС 19510059	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			6

Таблиця 1.1 – Структура виробництва електроенергії.

Виріток електроенергії	2020 рік		2021 рік		Відносно до 2020	
	млн кВт/год	%	млн кВт/год	%	млн кВт/год	%
Всього	148856,2	100,0	156575,7	100,0	7719,5	5,2
ТЕС та ТЕЦ, з них:	52360,8	35,2	45834,0	29,3	-6526,8	-12,5
ТЕС ГК	39562,4	26,6	37224,9	23,8	-2337,5	-5,9
ТЕЦ та когенераційні установки	12798,4	8,6	8609,1	5,5	-4189,3	-32,7
ГЕС та ГАЕС, з них:	7583,9	5,1	10445,8	6,7	2861,9	37,7
ГЕС	6026,5	4,0	9155,4	5,8	3128,9	51,9
ГАЕС	1557,4	1,0	1290,4	0,8	-267,0	-17,1
АЕС	76202,6	51,2	86205,4	55,1	10002,8	13,1
ВДЕ	10862,0	7,3	12519,7	8,0	1657,7	15,3
Блок-станції	1846,9	1,2	1570,8	1,0	-276,1	-14,9

Зокрема, у 2021 році найбільше зросли гідроелектростанції (ГЕС), виробництво яких збільшилось на 51,9% до 9,2 млрд кВт/год. Збільшення обсягів відбувалося майже в усі місяці, крім серпня 2021 року, і більш ніж удвічі протягом періоду зрощення з березня по червень. Також збільшенню виробництва

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510059

Арк

8

гідроелектроенергії сприяла активна участь Укргідроенерго у збалансуванні енергетичної системи протягом року[3].

Друге місце зайняли відновлювані джерела енергії (ВДЕ), виробництво електроенергії зросло на 15,3% до 12,5 млрд кВт/год. На третьому місці опинилася атомна енергетика, обсяги якої зросли на 13,1% до 86,2 млрд кВт/год.

Наразі в Україні працює 4 АЕС: Запорізька, Рівненська, Хмельницька та Південно-Українська, на яких сумарно знаходяться 15 ядерних реактори. Кожен другий споживач електроенергії в Україні користується енергією згенерованою блоком ядерної установки АЕС. Під час безпосередньої роботи станція являється екологічно-нейтральною одиницею і не несе в собі небезпеки, окрім випадків, коли реактор виходить з ладу та трапляється витік радіоактивних частинок.

У 2019 році Україна увійшла у ТОП-10 країн світу за темпами розвитку відновлюваної енергетики, а в рейтингу Climatescope від Bloomberg New Energy Finance (Bloomberg NEF) Україна посіла вже 8 місце (піднявшись з 63-го) серед 104 країн світу за інвестиційною привабливістю країни саме у питанні розвитку низьковуглецевих джерел енергії і будівництва «зеленої» економіки. У 2020 році Україну відзначили у рейтингу ТОП-5 країн Європи за темпами розвитку сонячної енергетики. У 2021 році Україна була на 48 місці за загального інвестиційного потенціалу держави серед 136 країн світу за рейтингом BloombergNEF[4].

Якщо взяти до уваги дані за 2019 рік, то можна побачити, що Україна стабільно інвестувала більше в нові проекти з відновлюваної енергетики, ніж у проекти з викопного палива. Лише за останні 10 років провідні міжнародні та українські інвестори у відновлювану енергетику залучили в українську економіку понад \$12 млрд прямих іноземних інвестицій, а на кінець 2021 року частка іноземних інвесторів у встановлених потужностях відновлюваної енергетики досягла Більше ніж 35%, що свідчить про те, що українська галузь відновлюваної енергетики є досить конкурентоспроможною та відкритою. Сьогодні найбільший список міжнародних кредиторів та інвесторів у сектор відновлюваної енергетики

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510059

України включає: Європейський банк реконструкції та розвитку, Чорноморський банк торгівлі та розвитку, Міжнародну фінансову корпорацію розвитку США (DFC), Федеральний земельний банк Баварії BayernLB, Інвестиційний фонд для Країни, що розвиваються (IFU), Північна екологічна фінансова корпорація (NEFCO) тощо. Таким чином, географія інвестицій в будівництво українських електростанцій на ВДЕ поширюється на організації чи окремих інвесторів з Китаю, США, Великобританії, Німеччини, Нідерландів, Швеції, Данії, Норвегії, Франції, Люксембургу, Бельгії, Іспанії, Канади, Туреччини, тощо[5].

За даними НКРЕКП, станом на 31 грудня 2021 року, встановлена потужність сектору відновлюваної енергетики України досягла 9 655,9 МВт, включно з сонячними установками для приватних домогосподарств (дСЕС), або 8 450,8 МВт — без дСЕС[5].

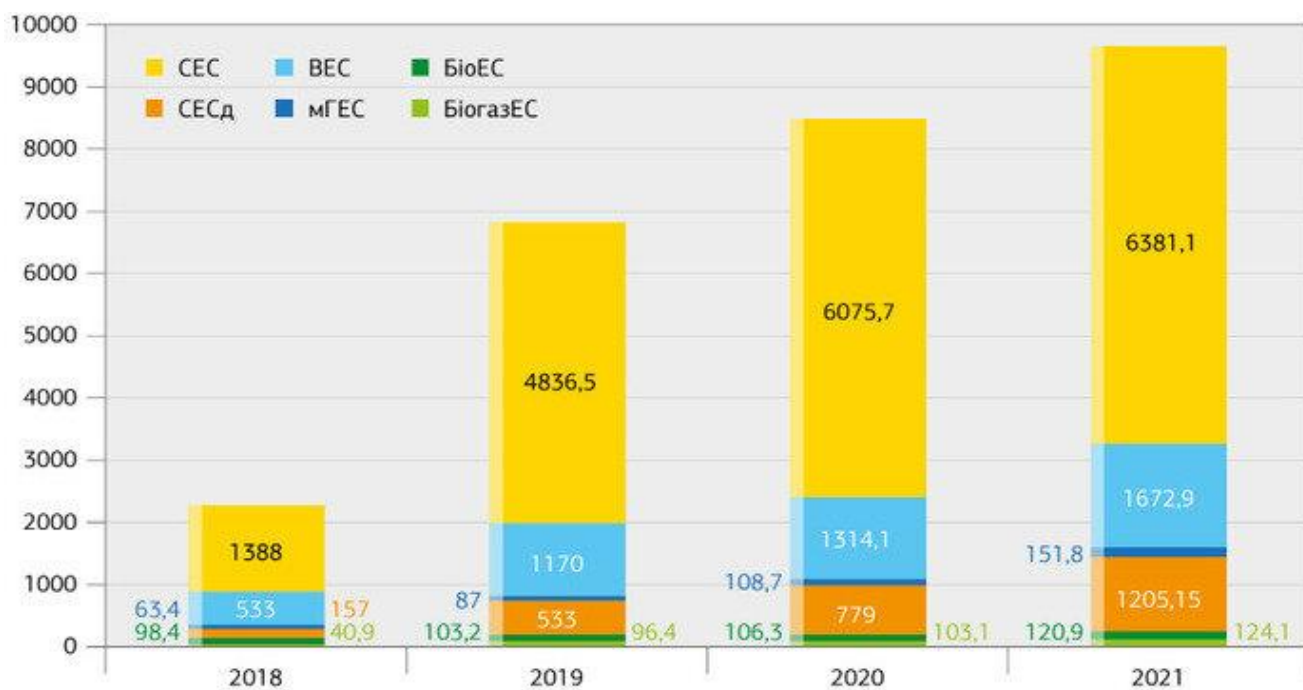


Рисунок 1.1 - Динаміка росту встановленої потужності об'єктів ВДЕ, які працюють за «зеленим» тарифом, МВт.

Підп. і дата	
Взаєм. інв. №	
Вип. №	
Арк	
№ докум.	
Підп.	
Дата	

ОС 19510059



Рисунок 1.2 - Вітрові станції України станом на кінець 2021 року.

Газова криза кінця 2021 – початку 2022 років підтверджує великі перспективи розвитку біоенергетики (біоенергетики) України. На фоні рекордно високих цін на природний газ біоенергетика може компенсувати дефіцит природного газу у виробництві тепла та електроенергії. Загалом біогазові установки будуть введені в експлуатацію на 21 МВт (або 1,79%) у 2021 році, що вдвічі більше, ніж у 2020 році, а електростанції на біомасі будуть введені в експлуатацію на 43,1 МВт (або 3,68%), що вдвічі перевищує нову встановлену потужність біоенергетики в 2020. Разів[8].

Частка введених у 2021 році потужностей малих гідроелектростанцій (мГЕС) становить 1,24% або 14,6 МВт.

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№ Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№лодл.	

Географія розташування об'єктів відновлюваної енергетики змінюється залежно від природної відновлюваної енергії, що відповідає природному потенціалу відновлюваної енергії в певній місцевості. Якщо вітрові електростанції в основному розташовані в південних і південно-східних регіонах, в основному на узбережжі Чорного і Азовського морів - близько 85%, то сонячна енергетика значно переважає, але знову ж таки, промислових сонячних електростанцій близько 60%. зосереджені на півдні України та південно-східному регіоні.

Дніпропетровська (1350,06 МВт), Херсонська (1139,65 МВт) та Миколаївська (1121,16 МВт) області лідирують серед усіх регіонів України за сумарною встановленою потужністю ВДЕ станом на початок 2022 року. На всі ці регіони припадає понад 37,3% усіх потужностей ВДЕ в Україні. Щодо річного приросту, то найбільше нових установок ВДЕ у 2021 році буде в Миколаєві (168,7 МВт), Одеській (149,1 МВт), Херсонській (145 МВт) та Запорізькій областях — 98,8 МВт. Варто зазначити, що ці чотири регіони особливо лідирують за встановленими потужностями вітроенергетики.

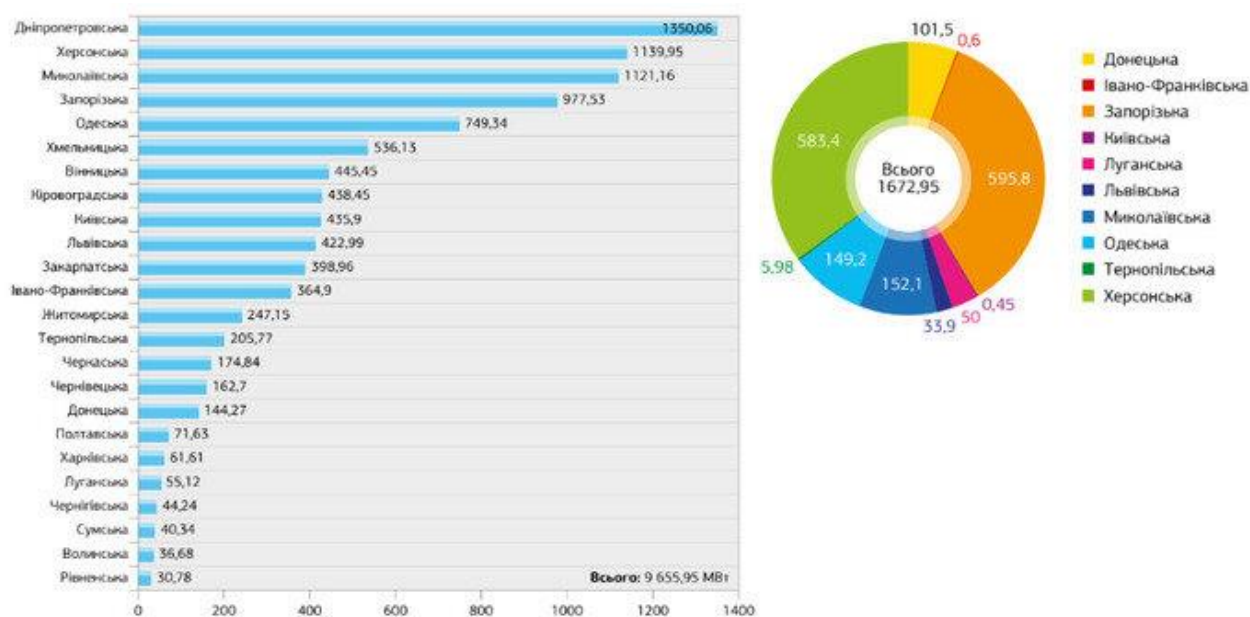


Рисунок 1.3 - Встановлена потужність ВДЕ за областями материкової частини України станом на 2021 рік, МВт.

Підп. і дата
Взаєм.інв.№
Інв.№одубл.
Підп. і дата
Інв.№подл.

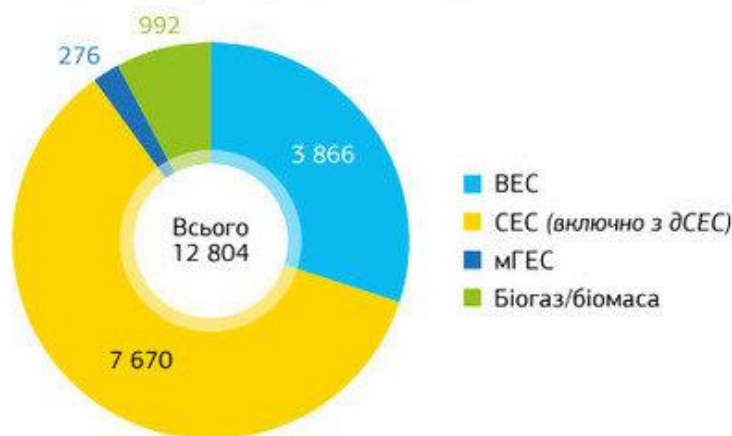
У 2021 році частка виробництва енергії з відновлюваних джерел досягне 8,1% або 12,8 ТВт-год, з яких 56% буде надходити від сонячної радіації, 33% від енергії вітру, майже 8% від спалювання біомаси та біогазу і 3% від малої гідроенергетики[9].

Наразі всі електростанції, що працюють на відновлюваних джерелах енергії, вироблять 12,804 млрд кВт-год чистої електроенергії у 2021 році, що на 1,9419 млрд кВт-год або 17,8% більше, ніж у попередньому році:

- українські вітроелектростанції виробили 3,866 млрд кВт/год, що на 614,4 млн кВт/год більше порівняно з 2020 роком, або 2,97% від загального обсягу;
- Виробництво сонячної енергії склало 7,67 млрд кВт/год, що на 4,8%, на 1,0654 млрд кВт/год більше аналогічного періоду 2020 року;
- Виробництво міліват електроенергії зросло на 56,1 млн кВт-год до 276 млн кВт-год, що становить 0,17% від загального балансу.
- Українські біоелектростанції виробили 992 млн. кВт/год або 0,6%, що на 206 млн. кВт/год високий рівень виробництва попереднього року.

У той самий час необхідно відзначити, що 2021 рік став визначальним для національного сектору ВДЕ, адже 11 травня 2021 року добове виробництво електроенергії з ВДЕ вперше в історії України перевищило рівень генерації тепловими електростанціями — 79 млн кВт/год проти 77 млн кВт/год[10].

Виробництво електроенергії, млн кВт-год



Встановлена потужність, МВт

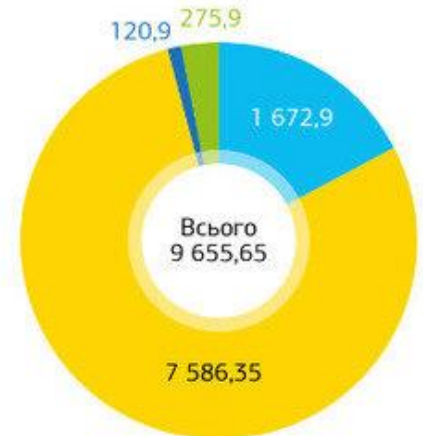


Рисунок 1.4 - Виробництво електроенергії та встановлена потужність сектору ВДЕ, по видах, станом на кінець 2021 року.

Інв.№лодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510059	Арк
										14

По-перше, модель фіксованої «зеленої» ціни на електроенергію для приватного сектору домогосподарств стимулює не стільки розвиток власної енергонезалежності, скільки цілеспрямований продаж електроенергії, виробленої об'єктами відновлюваної енергетики, в мережу. Це пов'язано з вищим рівнем «зелених» тарифів для вітчизняних систем ВДЕ (18,09 центів за 1 кВт/год для сонячної енергії та 16,26 центів за 1 кВт/год для вітрової енергії).

По-друге, ця модель призвела до кількох технічних проблем і зловживань, пов'язаних із будівництвом приватними домогосподарствами сонячних електростанцій без власного споживання електроенергії, або маніпуляцій, пов'язаних зі збільшенням потужності таких установок. Тобто фактично промислові сонячні електростанції будуються без процедури звернення за встановленням «зелених» тарифів згідно з чинним порядком та без будь-якої відповідальності за дисбаланс та якість відпущеної електроенергії[12].

Область	ВЕС		Комбіновані (ВЕС+СЕС)	
	Кількість станом на 01.01.2022	Встановлена потужність генеруючих установок (МВт) станом на 01.01.2022	Кількість станом на 01.01.2022	Встановлена потужність генеруючої установки (МВт) станом на 01.01.2022
Всього по Україні	4	0,057	8	0,264
Волинська область	1	0,02		
Дніпропетровська область	1	0,03	1	0,05
Донецька область			1	0,0242
Закарпатська область	1	0,004		
Кіровоградська область			1	0,05
Миколаївська область			1	0,05
Сумська область			1	0,05
Тернопільська область			2	0,01
Херсонська область	1	0,003		
Київська область			1	0,03

Рисунок 1.5 - Домашні вітроустановки та комбіновані станції, які отримують «зелений» тариф, станом на 31 грудня 2021 року.

Незважаючи на серйозні виклики у 2020-2021 роках, а саме: уповільнення будівництва та монтажу нових об'єктів відновлюваної енергетики через карантин,

Підп. і дата	
Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.
Підп. і дата	
Інв. № подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510059

Арк
16

спричинений пандемією коронавірусу, нестабільність законодавчого процесу та неповне виконання Урядом України галузевого законодавства зобов'язань, існуючих боргів на українському ринку відновлюваної енергетики та боротьбі окремих бізнес-груп проти існування «зелених» тарифів, український сектор відновлюваної енергетики збільшив потужність, залучивши тим самим більше державних інвестицій та українських Досягти нейтралітету у 2060 р[13].

Крім того, 2021 рік знаменує собою прийняття більш амбітних цілей розвитку відновлюваної енергетики в Україні протягом цього десятиліття. Відповідно до Національної економічної стратегії України до 2030 року, прийнятої в березні 2021 року, до 2030 року частка відновлюваної енергетики в електроенергетичному балансі країни має зрости до 25%. Важливе значення набуло ухвалення таких стратегічних документів, як Стратегія енергетичної безпеки та Другий національно визначений внесок України до Паризької угоди, який також передбачає серйозні розробки у секторі відновлюваної енергетики країни. Того ж року Міністерство енергетики України почало розглядати можливість запровадження різноманітних ринкових механізмів для стимулювання розвитку ВДЕ, і навіть підготувало відповідну законодавчу базу, як-от контракти на різницю, корпоративні договори купівлі електроенергії, гарантії походження, ТОЦО Інтенсифіковано дослідження щодо перспектив розвитку ринків відновлюваної енергії водню та офшорної (морської) вітрової енергії, а також започатковано національну стратегію розвитку цих двох сфер. Також зроблено перший крок у масштабному будівництві систем накопичення енергії, піонерами в цьому напрямку є такі компанії, як ДТЕК ВДЕ та KNESS Group.

Позитивним досягненням для ринку у 2021 році став дебют п'ятирічних зелених і пов'язаних із стійким розвитком облігацій на суму 825 мільйонів доларів із дохідністю 6,875%. Єврооблігації випускає НЕК «Укренерго» під безумовну та безвідкличну державну гарантію України з метою розподілу коштів між усіма виробниками відновлюваної енергії. Саме ці стійкі єврооблігації вперше були

Підп. і дата
Взаєм.інв.№ Інв.№дубл.
Підп. і дата
Інв.№подл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510059	Арк
						17

розміщені на внутрішньому ринку України. У грудні 2021 року Державна комісія з цінних паперів та фондового ринку дозволила обіг в Україні «зелених» облігацій НЕК «Укренерго», що дало можливість інвестувати в діяльність системних операторів та українців. Досі такі можливості мали лише міжнародні інвестори[14].

Минулого року RES Industrial також впровадила систему управління обмеженнями ВДЕ (RES Constraints Management System), яка дозволяє автоматизовано формувати та забезпечувати оперативні диспетчерські групи для варіювання поточного навантаження генерації ВДЕ. Завдяки SKO RES виробники «зеленої» електроенергії, які беруть участь у державних договорах про розвантаження та підключені до SCO RES, мають право на компенсацію за електроенергію з ВДЕ, яка не відпущена через диспетчерські обмеження.

Що стосується розподіленої генерації ВДЕ, то ще у 2019 році країна прийняла досить привабливу законодавчу базу. Тому згідно з відповідною поправкою до українського «Закону про альтернативні джерела енергії» потужність малих вітрогенераторів для домогосподарств, які мають право на «зелений» тариф, була збільшена до 50 кВт, а шкала «зеленого» тарифу встановлена на рівні 1 кВт/год такої виробленої електроенергії 11,63 цента. Цей же закон формально визначає поняття «вітро-сонячна гібридна система генерації електроенергії», розширюючи українцям вибір типу генерації електроенергії. За рік до війни влада почала готувати основу для підтримки розподіленої генерації за допомогою таких механізмів, як Net Billing або Net Metering[15].

1.2 Стан енергетики під час повномасштабного вторгнення

Енергетичний сектор України перебуває у стані війни з 2014 року, тому з 24 лютого 2022 року на території України введено в дію певні рішення щодо повномасштабного вторгнення на територію України, на якій раніше велися активні бойові дії, та тимчасово окуповані території. У той же час українська

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510059	Арк
						18

енергетика стикається з низкою нових і більш загрозливих викликів, таких як захоплення атомних електростанцій ядерним тероризмом, неодноразове пошкодження критичної інфраструктури – електричних і газових мереж, різке падіння попиту на енергію та від’їзд населення та припинення виробництва продукції, пов’язаної з бізнесом, більш серйозне зниження рівня розрахунків в енергосистемі та рішення продовжувати синхронізацію української енергосистеми з енергосистемою континентальної Європи, незважаючи на військові дії по всій країні, паливна криза тощо. Галузь і регулювання цієї галузі створюють додаткові виклики.

У енергетичному секторі з 24 лютого 2022 року було запроваджено низку регуляторних змін, спрямованих на стабілізацію галузі та вирішення ключових питань. Цей процес триватиме, оскільки очікується, що опалювальний сезон 2022/2023 буде надзвичайно складним.

Ще до війни дефіцит балансууючої потужності становив 2 ГВт, що призвело до появи горезвісного парадоксу «зеленого вугілля», за якого «Укренерго» було змушене закрити балансову систему АЕС із «брудним» вугіллям ТЕС на обидві сторони

Звичайно, необхідно розвивати сонячну та вітрову енергетику. Але розвиток вітрових турбін у найближчі роки є великою проблемою, оскільки найбільш привабливі території знаходяться або на окупованих територіях, або дуже близько до лінії фронту, що робить реалізацію таких проектів проблематичним.

Залучення нових інвесторів буде вкрай складним, поки не буде вирішено накопичений борг. Наразі, по можливості, варто хоча б завершити заморожені проекти, встановлена потужність яких, за оцінками експертів, становить близько 800 МВт, яких зараз вкрай потребує Україна.

З СЕС ситуація трохи краща, але з огляду на існуючу заборгованість і регулювання ми навряд чи почуємо про нові великі проекти.

Підп. і дата
Інв.№дубл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№подл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510059	Арк 19
-----	-----	----------	-------	------	-------------	-----------

Однак для основної частини проектів нової генерації, особливо проектів відновлюваної енергетики, необхідно залучати приватні інвестиції. Щоб залучити нові приватні інвестиції, потрібно як мінімум погасити історичну заборгованість (майже 16 млрд грн) і окупити проекти в майбутньому.

Гарантуючи придбання е/е за фіксованою ціною, або пропонуючи альтернативний механізм. Частини галузі готові платити європейські ціни на електроенергію, якщо є гарантії, що її не відключать.

Тому є абсолютно справедливим запропонувати подібні умови новим приватним генеруючим проектам: гарантія того, що споживачі обленерго е/е, закуплені у нових виробників е/е за прямими договорами (за аналогією з імпортом), не будуть відключені, а такі виробники мають право на вільний експорт таких електронних виробів.

Ці умови певною мірою захищають економіку проектів нового покоління. Також держава має максимально прискорити та спростити процедури погодження нових енергетичних проектів.

Крім того, для нових проектів великих об'єктів електроенергетики (50 МВт+) інвесторам необхідно надати готові будівельні майданчики, включаючи наявність підключень, усіх дозволів, договорів купівлі-продажу електроенергії тощо. Таким чином, інвесторам залишається лише забезпечити обладнання для виробництва та зберігання енергії.

Для виробництва електроенергії з природного газу оператори ГТС неодноразово пропонували встановлювати подібні установки в межах невикористаних компресорних станцій, де є вся необхідна інфраструктура і можна встановити потужність до 1 ГВт.

Завдання держави – створити необхідні умови, правила ринку та стимули для приватних інвестицій. Хоча після трагічного досвіду з гарантованими «зеленими тарифами» приватні інвестори, швидше за все, вимагатимуть додаткових гарантій.

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510059	Арк
						21

Яким би непопулярним воно не було, поступове підвищення цін на енергоносії для промисловості та населення має початися. Інакше енергетичний ринок буде розбалансований і потребуватиме подальшої підтримки з державного бюджету. Така дешева електроенергія та природний газ не тільки не стимулювали розвиток ринку та будівництво нових джерел енергії, але й не стимулювали заходи з енергозбереження та енергоефективності.

Без стабільного енергопостачання не може запуснитися економіка: не запуснуться підприємства виробництва, торгівлі та сфери послуг.

На даному етапі також важливо максимально підтримати зростання власного видобутку газу (як державних, так і приватних компаній) як сировинної бази видобутку газу. Заборона на експорт газу та падіння промислового використання на 60% призвели до того, що приватні виробники не можуть продавати газ, який зараз закачують на АЗС[3].

Тому підприємство не має обігових коштів для інвестування у видобуток природного газу. На жаль, минулого року загальний видобуток впав на 6% (або 1,3 млрд кубометрів) і тепер його потрібно імпортувати, що обійдеться Україні щонайменше в 30 млрд грн. Щоб зупинити цю негативну тенденцію, необхідно дати приватним виробникам можливість продавати газ за ринковими цінами.

Для вирішення аварійних ситуацій необхідно створити парк з 20-30 мобільних газогенераторів потужністю 25-30 МВт, які не потребують масштабних будівельних робіт і підключаються до мережі протягом 1-2 днів[2].

Як зазначалося вище, переважна більшість установок відновлюваної енергетики, які зараз встановлені в країні, зосереджена в південних і південно-східних регіонах України, які були ворожими протягом останніх 15 місяців. За різними експертними оцінками, станом на серпень 2022 року так чи інакше постраждали 30-40% електростанцій ВДЕ в цих регіонах, або близько 1120-1500 МВт встановленої потужності.

Наприклад, за даними Української вітроенергетичної асоціації, з початку великої війни в Україні було зупинено більше 3/4 вітроенергетичних

Підп. і дата
Взаєм.інв.№ Інв.№дубл.
Підп. і дата
Інв.№подл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510059	Арк
						22

потужностей, або близько 1462 МВт із загальної кількості 1673 МВт. наразі не працюють, тоді як встановлені на Мирненській П'ять вітрогенераторів у Херсонській області, Сиваської та Новотроїцької ВЕС сьогодні були зруйновані.



Рисунок 1.7 - Пошкоджені російськими військами українські об'єкти ВДЕ.

Майже 600 МВт вітроенергетичних потужностей у Запорізькій області також вийшли з ладу через пошкодження ЛЕП 330 кВТ у Мелітополі. Варто наголосити, що цей показник шкоди міг би бути й вищим, оскільки неможливо визначити масштаби шкоди тим станціям, які окупували російські терористи, які фактично не могли відвідати. Проте можна сказати точно те, що активи ВДЕ вартістю понад 5,6 мільярда доларів США знаходяться в районі бойових дій, а активи ВДЕ на суму понад 3,6 мільярда доларів США знаходяться в районах, прилеглих до району бойових дій.

У Чернігові знищено біоенергетичні потужності 1,8 МВт, а на окупованих територіях Донецької області, а саме у Волновасі та Маріуполі, виявлено біоенергостанції загальною потужністю 2 МВт, тобто 3,8 МВт із встановлених на кінець 245 МВт. 2021 рік зараз не живить мережу. На щастя, більшість малих гідроелектростанцій Західної України не постраждали від бойових дій і продовжують постачати електроенергію[17].

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№ Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510059

Загалом виробництво вітрової та сонячної енергії скоротилося більш ніж вдвічі порівняно з довоєнним рівнем. В основному це пояснюється двома факторами. По-перше, як було сказано вище, в результаті безпосередніх бойових дій, або для запобігання пошкодження електрообладнання. По-друге, враховуючи, що сукупна встановлена потужність сонячної енергії на даний момент перевищила 6 ГВт, це додає проблем, пов'язаних із зниженням попиту та високою негнучкістю диспетчеризованої генерації, особливо сонячної.

Інв.№лодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	ОС 19510059	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		24

РОЗДІЛ 2 ДОСВІД ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН У ЗАСТОСУВАННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

2.1 Директива Європейського Парламенту і Ради ЄС про енергоефективність

Ця Директива встановлює загальну основу для інструментів сприяння енергоефективності в ЄС, щоб забезпечити досягнення головної цілі ЄС щодо енергоефективності на рівні 20% до 2020 року та головної цілі Союзу щодо підвищення енергоефективності щонайменше на 32,5% до 2030 року, і передбачає подальші вдосконалення після зазначеної дати енергоефективний підхід[18].

Він встановлює правила, спрямовані на усунення бар'єрів на енергетичному ринку та вирішення проблем ринку, які перешкоджають ефективності постачання та використання енергії, а також передбачає розробку індикативних національних цілей енергоефективності на 2020 та 2030 роки.

Ця директива сприяє реалізації основних принципів енергоефективності.

Вимоги, викладені в цій Директиві, є мінімальними вимогами і не повинні перешкоджати будь-якій державі-члену зберігати силу або запроваджувати більш суворі інструменти. Такі інструменти мають відповідати законодавству ЄС. Якщо національне законодавство передбачає більш суворі інструменти, держави-члени повинні повідомити Комітет про таке законодавство.

2.2 Європейський зелений курс

Вугілля та сталь були на засадах європейського проекту в 1950-х роках. Сьогодні Європейський Союз (ЄС) поставив за мету зробити все можливе для досягнення протилежної мети – відмови від використання викопного палива – до 2050 року, майже через століття після заснування Європейської асоціації вугілля та сталі. У 2008 році ЄС проголосив себе лідером у впровадженні політики, спрямованої на «перетворення Європи на економіку з низьким вмістом вуглецю». Глобальна економічна криза, відсутність політичної підтримки з боку Китаю та

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№поодл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510059

Арк
25

вихід США з Паризької кліматичної угоди у 2015 році завадили швидкому просуванню до цієї мети. Новий склад Європейської комісії (ЄК), який приступив до виконання своїх обов'язків у 2019 році, взявся за це завдання з новою силою та амбіціями, оголосивши Європейський зелений курс одним із своїх головних пріоритетів[19].



Рисунок 2.1 – Цілі Європейського зеленого курсу (ЄЗК).

Виходячи з нової енергетичної політики, ЄС надає великого значення енергозбереженню. Важливість енергозбереження пояснюється тим, що завдяки йому зберігаються великі ресурси вуглеводнів, економляться фінансові кошти споживачів і скорочуються викиди вуглекислого газу. Виходячи з важливості енергозбереження, Європейський Союз у грудні 2005 року видав директиву, яка вимагає від усіх країн Союзу сформулювати національні плани дій для підвищення енергоефективності (EEAPs–Energie–Effizienz–Actions–Plane). Згідно з директивою, протягом наступних дев'яти років (з 2008 по 2017 рік) кожна з 27

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510059

потенціал енергоефективності, але це потребує спільних та скоординованих дій законодавчої та виконавчої влади.

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	ОС 19510059	Арк
						28
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		

Не менш красномовним є потенціал розвитку національної біоенергетики та заміни природного газу біомасою та твердим біопаливом, оскільки, за попередніми розрахунками, біометан міг би задовольнити 30...40% потреб ЄС у природному газі до 2050 року. За даними Української біоенергетичної асоціації, Україна може виробляти до 10 млрд кубометрів біометану на рік, в основному з відходів сільського господарства. До 2050 року загальне національне виробництво біогазу/біометану може сягнути 6 мільярдів кубічних метрів на рік, частина з яких може бути експортована. Загалом Україна має достатні ресурси, щоб до 2030 року заміщати місцевим біопаливом і біометаном до 4 млрд кубометрів природного газу на рік[24].

Що стосується подальшого розвитку сонячної енергетики, то в сучасних ринкових реаліях України напрямок малої сонячної генерації буде активно розвиватися відповідно до цілей, поставлених програмою RePowerEU, а саме встановлення фотоелектричних систем на дахах будівель. і будинки.

Крім того, план відновлення України до 2032 року не встановлює конкретних цілей щодо офшорної вітрової енергетики, тобто розвитку офшорних вітрових турбін. Водночас слід зазначити, що, за даними Світового банку, Україна має один із найвищих технічних потенціалів для розвитку офшорної вітроенергетики в Чорному морі серед усіх країн Чорноморського регіону. Теоретичний технічний потенціал офшорного вітру на мілководдях Чорного моря та України становить 250 ГВт, тоді як загальний теоретичний потенціал усіх чорноморських країн становить 435 ГВт.

Інв.№лодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510059	Арк
						31

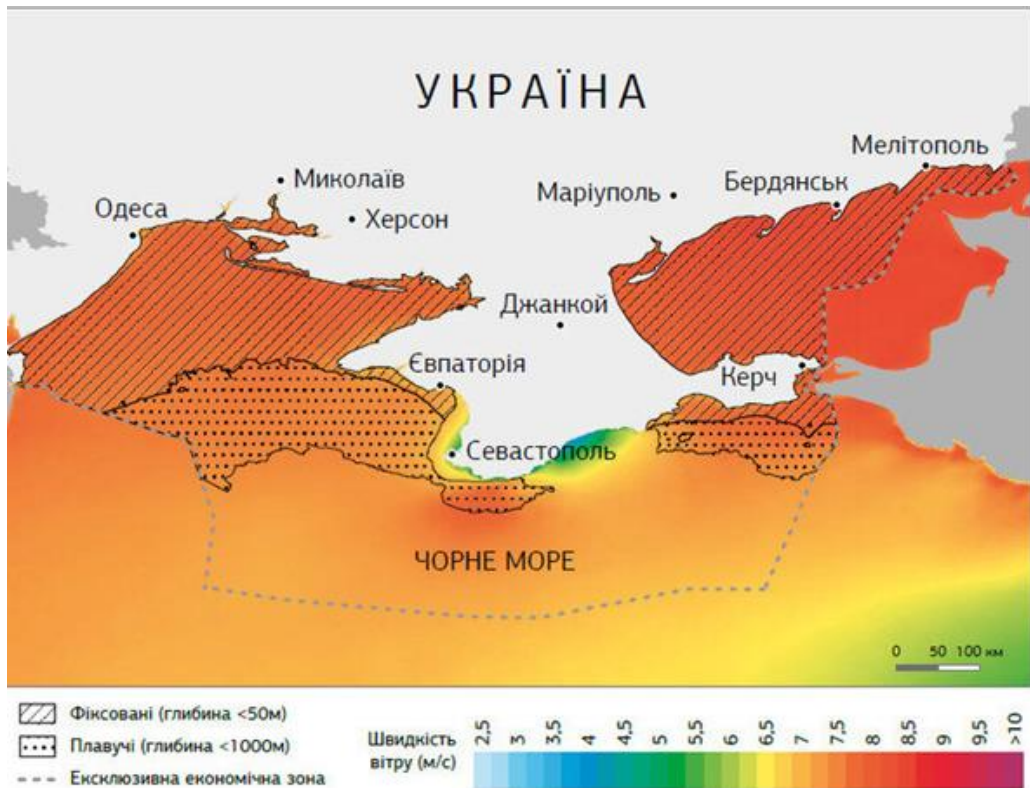


Рисунок 3.1 – Карта південних регіонів України з технічним потенціалом для розвитку офшорної вітроенергетики в Чорному морі

З огляду на те, що країни-члени ЄС та Енергетичного Співтовариства мають вихід до Чорного моря та продемонстрували досвід розвитку потужної вітроенергетики та скорочення викидів парникових газів, запуск ринку офшорної вітроенергетики в Україні є одним із найкращих варіантів прискореного розвитку. Досягнення цілей Європейської зеленої навчальної програми та RePowerEU. Крім того, Україні варто розглянути можливість будівництва офшорних вітроелектростанцій, оскільки вона є учасником регіональної співпраці в рамках Чорноморської спільної морської програми, яка включає стимулювання та розвиток сектору блакитної економіки, а саме розвиток офшорної вітроелектростанції та хвильові технології[25].

Окупація Запорізької АЕС, яку окупанти хочуть відключити від загальної енергомережі, захоплення понад 60% українського вугілля та 20% запасів газу, постійне газове та нафтове здирицтво всієї Європи та світу Російською Федерацією чітко показують, що так Настав час відмовитися від викопного

Інв.№лодд.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата

палива, яке робить країни вразливими та взаємозалежними, і повернутися до широкомасштабного розвитку відновлюваної енергетики. Ця війна показала світові, яка ціна традиційної енергетики і якою вона може бути. Саме тому професійні асоціації ВДЕ в Європі та Україні, а саме WindEurope, SolarPowerEurope, Українська вітроенергетична асоціація та Українська асоціація сонячної енергетики, твердо переконані, що післявоєнна відбудова України має базуватися на ВДЕ та що Україна має достатньо ресурсів для досягнення відновлюваної енергетики у 2030 р. Техніко-ресурсний потенціал 50% частки в загальному балансі електроенергії України. Це потрібно Україні не лише для власної енергетичної безпеки, а й тому, що їй необхідно оновити українську енергетичну інфраструктуру та компенсувати втрату електроенергії через поступову відмову від застарілої генерації викопного палива.

3.2 ВДЕ, як альтернатива традиційним джерелам енергії

Звітність на основі інформації про основні показники розвитку кількості філій ПЕК України у жовтні 2019р електроенергія, вироблена електростанціями, афілійованими із США 12 373,9 ТВт/год для ОЕС України, на 632,1 млн кВт/год менше, ніж у жовтні, на 4 ,9% 2018 рік. Водночас теплові електростанції та теплові електростанції виробляють 4,7548 млрд. грн. кВт/год, з них 299,9 млн кВт/год, що на 6,7% більше, ніж у жовтні 2018 року.

У жовтні 2019 року виробництво електроенергії ГЕС та акумулюючі станції зменшилось на 158,1 млн. кВт/год, зменшення на 24,8% порівняно з жовтнем 2018 року він становив 478,8 млн кВт/год. Альтернативна енергетика жовтень 2019 - електростанція використовує вітер, сонце та біомаса зросла на 176 мільйонів кВт-год порівняно з цільовим показником 2018 року або на 63,7%, до 452,3 млн. кВт/год. Виробництво електроенергії у жовтні 2019 року іншими типами електростанцій (блокові та інші джерела) поточне з жовтнем 2018р. або на 18,7%, до 164 млн. кВт/год. 10 місяців 2019 року, обсяг угод електроенергія, вироблена

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510059	Арк
						33

електростанціями, що надійшли до ОЕС України – 126 706,1 ТВт/год, або 2 228,9 ТВт/год, зростання на 1,7% порівняно з відповідним періодом 2018 року [3] .

За даними НЕК «Укренерго», станом на кінець 2021 року, загальна встановлена потужність ОЕС України складала 56,169 ГВт, з яких 49,7% припадала на теплові електростанції (ТЕС, ТЕЦ, блок-станції), 24,6% — на атомні електростанції (АЕС), 11,2% — на гідроелектростанції та гідроакумуючі електростанції, а 14,3% — на електростанції, що працюють на ВДЕ.

Атомна енергетика, що забезпечує виробництво основної електроенергії в країні, представлена 4 атомними електростанціями загальною потужністю 13835 ГВт, що складаються з 15 енергоблоків. Станом на кінець 2021 року 12 блоків завершили 30-річний нормальний термін експлуатації, продовжено термін експлуатації на наступні 10-20 років. Але до 2030 року (включно) закінчуються терміни дії ліцензій на експлуатацію «продовжених» 10 блоків загальною потужністю 9420 МВт. Крім того, ще один блок потужністю 1000 МВт відпрацює свій нормативний 30-річний ресурс у 2026 році. Тому ДП «НАЕК «Енергоатом» буде змушене повторно продовжити термін експлуатації діючої електростанції після закінчення встановленого терміну експлуатації, що створить відповідну штучну загрозу. Крім того, слід зазначити, що сьогодні більшість ядерних реакторів Україну продовжують працювати на російському ядерному паливі, що становить значний ризик для подальшого імпорту палива з РФ[22].

Необхідно зазначити, що в зимовий період 2021-2022 року, вперше в історії України, працювали одночасно всі 15 енергоблоків АЕС.

Оскільки базова потужність української енергосистеми перевантажена та мобільність недостатня, блоки ТЕС сумарною встановленою потужністю 21,8 ГВт розраховані на роботу в базовому режимі для збалансування енергосистеми. Але оскільки ТЕС частково розташована в зоні тимчасової окупації, деякі блоки виведені з експлуатації або зарезервовані, перебувають на плановому чи терміновому ремонті або не можуть бути використані через брак палива, фактично доступна лише 5-6 ГВт теплової енергії. . У цьому випадку основною

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510059	Арк
						34

потужністю плану регулюючого навантаження є вугільний блок ТЕС 150-200-300 МВт. Але через надмірне використання теплових електростанцій для збалансування енергосистеми додатково активізуються ресурси обладнання, зростає аварійність, надмірна витрата палива. При цьому середня тривалість роботи всіх блоків ТЕС перевищила 270 тис. годин (найбільший ресурс парку може досягати 200 тис. годин), що зумовило роботу енергосистеми на межі наявного резерву потужності[26].

Крім того, Україна зобов'язана модернізувати або вивести з експлуатації більшу частину теплових генеруючих потужностей до 2033 року за національною програмою викидів від потужних спалювальних установок для зменшення викидів діоксиду сірки, оксидів азоту та дрібного пилу. Якщо план не буде виконано до 2033 року, Україна буде змушена припинити роботу всієї теплової потужності, передбаченої в НПСВ. Згідно з аналізом НЕК «Укренерго», в цьому випадку встановлена потужність теплової генерації в Україні скоротиться до 3957 МВт, з яких фактично доступно лише 882 МВт.

Інв.№поодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	ОС 19510059	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		35

РІК	Сумарна встановлена потужність	АЕС	%	ТЕС ГК	%	ТЕЦ та інші ТЕС	%	ГЕС та ГАЕС	%	ВЕС, СЕС та БіоЕС	%
2014	55,1	13,8	25,1	27,7	50,3	6,6	12,0	5,9	10,6	1,1	2,0
2015*	54,8	13,8	25,2	27,8	50,7	6,5	11,8	5,9	10,7	0,8	1,5
2016	55,3	13,8	25,0	27,8	50,3	6,5	11,8	6,2	11,2	1,0	1,7
2017**	51,7	13,8	26,7	24,6	47,5	5,9	11,5	6,2	12,0	1,2	2,3
2018	49,7	13,8	27,8	21,8	43,9	6,1	12,3	6,2	12,6	1,7	3,4
2019	54,4	13,8	25,4	21,8	40,0	6,1	11,2	6,3	11,6	6,4***	11,8
2020	54,7	13,8	25,2	21,8	39,8	6,1	11,1	6,3	11,5	6,6	12,1
2021	56,1 ¹	13,8	24,6	21,8	38,8	6,1	10,8	6,3	11,2	8,1	14,3

Рисунок 3.2 – Встановлена потужність електростанцій України, по роках, ГВт

У критичному стані також вітчизняна ТЕЦ потужністю 6,1 ГВт. За даними НЕК «Укренерго», середній коефіцієнт використання встановленої потужності в Україні за останні роки не перевищує 24%, а її максимальна встановлена потужність під час пікового вироблення електроенергії не перевищує 50% встановленої потужності. Крім того, дефіцит вугілля та історичне зростання цін на природний газ призвели до зупинки більшості вугільних електростанцій України.

Із загальною встановленою потужністю 6,3 ГВт гідроенергетика відіграє ключову роль у збалансуванні ОЕС України. За рахунок ТЕЦ і ГАЕС забезпечується пікова потреба в електроенергії та усуваються нічні «глюки» споживання. Однак ці потужності значною мірою залежать від пори року та погодних умов, у зв'язку з чим їх частка в загальному виробленні електроенергії коливається в широких межах.

Зі сказаного видно, що сучасна енергосистема України характеризується значною частиною базової потужності, не розрахованою на часті та швидкі зміни режимів роботи, але здатними на це розрахувати системи балансування потужності (наразі це переважно ТЕС), вичерпали свої паркові ресурси[27].

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№ Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510059

Арк

36

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно-правові акти з охорони праці

Охорона праці регулюється великою кількістю нормативно-правових актів.

Під нормативно-правовими актами з охорони праці розуміють правила, стандарти, норми, правила, положення, положення та інші документи, які мають юридичну силу і підлягають виконанню.

Розробка і перегляд, прийняття нових і скасування чинних нормативно-правових актів з охорони праці здійснюється спеціально уповноваженим центральним органом з нагляду за охороною праці за участю профспілок і Фонду соціального страхування від нещасних випадків і за погодженням з державою.

У процесі впровадження досягнень науки і техніки, що сприяють поліпшенню безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, норми і закони з охорони праці переглядаються, але не рідше одного разу на десять років.

Стандарти, технічні умови та інші нормативно-технічні документи на робоче обладнання і технологічні процеси повинні містити вимоги охорони праці та погоджуватися з державним органом з нагляду за охороною праці.

Санітарні правила затверджуються центральним органом виконавчої влади, уповноваженим у сфері охорони здоров'я.

У виробничих цехах, лабораторіях, майстернях, на виробничих та інших робочих місцях і місцях професійного навчання молоді, школах, міжшкільних об'єднаннях, коледжах, вищих і середніх спеціальних навчальних закладах повинні впроваджуватися норми і правові акти з охорони праці, житлового самодіяльності, технічна творчість та інше.

Система стандартів безпеки праці (ССБП) – це комплекс взаємопов'язаних стандартів, спрямованих на забезпечення безпеки праці, що

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19510059

Арк
40

- зелені сертифікати;
- кредити в іноземній валюті;
- юридичні впровадження, що захищають права виробників і стимулюють розвиток галузі, заявивши те, що країна повністю налаштована перейти на відновлювану енергетику або «зелену» енергію;
- сучасні аукціони для регулюванням обертів, які в довгостроковій перспективі стимулюють виробників до інновацій і розробок, враховуючи досвід ЄС;
- Україна почала використовувати систему аукціону, яка замінює інструмент зелених сертифікатів.

Інв.№поодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	ОС 19510059	Арк
						43
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		

концепти, тренди, перспективи. «Вісник ЖДТУ»: Економіка, управління та адміністрування, (2(88), 11–16. [https://doi.org/10.26642/jen-2019-2\(88\)-11-16](https://doi.org/10.26642/jen-2019-2(88)-11-16)

11. Li, A.; Hu, M.; Wang, M.; Cao, Y. Energy consumption and CO2 emissions in Eastern and Central China: A temporal and a cross-regional decomposition analysis. *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 2016, 103, 284–297.
12. Зелене зростання. URL: <http://cawater-info.net/greengrowth/index.htm>
13. Мисак Й. С., Возняк О. Т., Дацько О. С., Шаповал С. П. Сонячна енергетика: теорія та практика. Нац. ун-т «Львівська Політехніка». Л.: Вид-во Львів. політехніки, 2014. 340 с.
14. Рівноважна ціна в ринковій економіці. Зміна попиту і пропозиції. М., 2011. 20 с.
15. Communication from the commission to the European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. The European Green Deal. URL: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf (дата звернення 03.04.2023).
16. Розпорядження Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність”. Київ, 2017. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-p#Text> (дата звернення: 13.05.2023).
17. Демографічна та соціальна статистика. *Державна служба статистики України*. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/if.htm (дата звернення: 13.05.2023).
18. Директива з використання енергії (The Energy Services Directive, ESD), 2006/32 / ЕС
19. Renewables in the EU An overview of support schemes and measures. URL <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/83d9ab2f-647d-11e8-ab9c-01aa75ed71a1/language-en>

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

20. Павлішак О. Латвія - в лідерах ЄС по використанню поновлюваних джерел енергії для опалення. URL: <https://lv.sputniknews.ua/economy/20190304/11089120/Latviya-v-liderakh-ES-poispolzovaniyu-vozobnovlyaemoj-energii-dlya-otopleniya.html>.
21. Wind in power 2017: Annual combined onshore and offshore wind energy statistics. URL: <https://windeurope.org/wpcontent/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Statistics-2017.pdf>
22. «Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року» / О. Дячук, М. Чепелєв, Р. Подолець, Г. Трипольська та ін. ; за заг. ред. Ю. Огаренко та О. Алієвої // Пред-во Фонду ім. Г. Бьоля в Україні. – Київ : Вид-во ТОВ «АРТ КНИГА», 2017. – 88 с.
23. Subsidētās elektroenerģijas nodoklis. URL: <https://www.vid.gov.lv/ru/nalog-na-subsidiruemuju-elektroenerģiju>
24. Сонячні електростанції для бізнесу і підприємств | Avenston. *Авенстон*. URL: <https://avenston.com/> (дата звернення: 02.06.2023).
25. Taras Hutsol, Szymon Glowacki, Krzysztof Mudryk, Serhii Yermakov, Oleg Kucher, Adrian Knapczyk, Oksana Muliarchuk, Olena Koberniuk, Nataliia Kovalenko, Vitalii Kovalenko, Oleh Ovcharuk, Liliia Prokopchuk. Agrobiomass of Ukraine – Energy Potential of Central and Eastern Europe (Engineering, Technology, Innovation, Economics). Monograph. – Warsaw: 2021. – 136 p
26. Енергія Сонця. *Офіційний сайт Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України*. URL: <http://sae.gov.ua/uk/ae/sunenergy> (дата звернення: 01.06.2023).
27. FIRST ENERGY STORAGE DAY - Енергобезпека та декарбонізація. *ДТЕК – Офіційний сайт*. URL: <https://dtek.com/first-energy-storage-day/> (дата звернення: 02.06.2023).
28. Петряєв Б.Д. Європейський досвід ринку відновлюваних джерел енергії для України // Євроінтеграційна перспектива та інвестиційний потенціал економіки: методологія, теорія, практика: матеріали міжнар. наук.-практ.

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

конф. (м. Одеса, 15 лютого 2020 р.). Одеса: «Центр економічних досліджень та розвитку», 2020.

Інв.№поодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	ОС 19510059	Арк
						47
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		