

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МАРІУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІКО-ПРАВОВИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА
ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

До захисту допустити:
В.о. завідувача кафедри

_____ Христина МІТЮШКІНА
«__» _____ 2023 р.

«ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ»

Кваліфікаційна робота
здобувача вищої освіти першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-
професійної програми
«Екологія, охорона навколишнього
середовища та збалансоване
природокористування»
Товарницької Ірини Артемівни
Науковий керівник:
Мітюшкіна Х. С., к.е.н., доцент кафедри
раціонального природокористування та
охорони навколишнього середовища
Рецензент:
Хлестова О. А. – к.т.н., доцент кафедри
промислових теплоенергетичних установок та
теплопостачання, секція охорони праці й
навколишнього середовища ПДТУ

Кваліфікаційна робота захищена
з оцінкою _____
Секретар ЕК _____
«__» _____ 2023 р.

**МАРІУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІКО-ПРАВОВИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА
ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Шифр та назва спеціальності 101 Екологія
Освітньо-професійна програма «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри к.е.н., доцент

_____ **Христина МІТЮШКІНА**
«__» _____ 2023 року

ПЛАН ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. Тема роботи: Екологізація енергетичного сектору України області
керівник роботи: к.е.н., доцент, доцент кафедри раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища Мітюшкіна Христина Сергіївна.

затверджені наказом Маріупольського державного університету від «26» лютого 2023 року № 195

2. Строк подання студентом роботи: «01» червня 2023 року.

3. Вихідні дані до роботи (мета, об'єкт, предмет).

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити):

Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ

Розділ 2. ОЦІНКА ВПЛИВУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ НА НАВКОЛИШНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Розділ 3. НАПРЯМКИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
I	Мітюшкіна Х.С., к.е.н, доцент	25.03.2023	03.04.2023
II	Мітюшкіна Х.С., к.е.н, доцент	03.04.2023	10.04.2023
III	Мітюшкіна Х.С., к.е.н, доцент	10.04.2023	17.04.2023

6. Дата видачі завдання: «01» березня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вибір теми кваліфікаційної роботи.	01.02.2023	Викон.
2.	Розробка змісту кваліфікаційної роботи.	01.03.2023	Викон.
3.	Підбір та обробка літературних джерел, вивчення теоретичних матеріалів по темі дослідження.	14.03.2023	Викон.
4.	Підготовка першого розділу та задача керівникові на перевірку.	03.04.2023	Викон.
5.	Підготовка другого розділу та задача керівникові на перевірку.	10.04.2023	Викон.
6.	Підготовка третього розділу та задача керівникові на перевірку.	17.04.2023	Викон.
7.	Підготовка кваліфікаційної роботи з урахуванням зауважень наукового керівника.	01.05.2023	Викон.
8.	Рецензування кваліфікаційної роботи та оформлення відгуку наукового керівника	14.05.2023	Викон.
9.	Подання кваліфікаційної роботи рецензії та відгуку наукового керівника на кафедру.	01.06.2023	Викон.

Студент _____ Ірина ТОВАРНИЦЬКА
(підпис) (прізвище та ініціали)

Науковий керівник роботи _____ Христина МІТЮШКІНА
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ	7
1.1. Визначення поняття екологізації та її сутність.....	7
1.2. Енергетичний сектор України та його вплив на довкілля.....	9
1.3. Екологізація енергетичного сектору.....	16
Висновок до розділу 1	17
РОЗДІЛ 2. ОЦІНКА ВПЛИВУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	20
2.1. Характеристика сучасного енергетичного сектору України	20
2.2. Оцінка впливу енергетики на довкілля в Україні	23
2.3. Модернізація та розвиток існуючих енергетичних систем	27
Висновок до розділу 2	32
РОЗДІЛ 3. НАПРЯМКИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ	35
3.1. Запровадження енергоефективних технологій та стандартів	35
3.2. Зарубіжний досвід управління у сфері екологізації енергетичних секторів	42
Висновок до розділу 3	47
ВИСНОВКИ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51

ВСТУП

Актуальність теми. Енергетичний сектор України здійснює суттєвий вплив на оточуюче середовище. Водночас енергетичний сектор є важливим чинником розвитку будь-якої країни. Він використовує енергію для життєдіяльності громадян, виробництва та економіки загалом. Однак, енергетична галузь супроводжується негативним впливом на довкілля і вважається однією з найбільш ризикованих галузей промисловості. Використання викопних палив відбувається за рахунок серйозного екологічного впливу, а більшість забруднень повітря пов'язані з енергетичними процесами. Велику увагу слід приділити неефективному використанню енергоресурсів. Всі ці фактори ускладнюють процес екологізації енергетичного сектору країни і мають вплив на енергетичну безпеку, економічний розвиток, стан довкілля та якість життя населення.

Отже, питання екологізації енергетичного сектору України є одним з найбільш актуальних у сучасний період.

Об'єктом дослідження є енергетичний сектор України та його вплив на навколишнє середовище.

Предметом дослідження є аналіз енергетичного сектору на можливість його екологізації.

Метою роботи є проведення дослідження для виявлення негативного впливу енергетичного сектору України на довкілля і визначення шляхів його екологізації.

Для досягнення мети були поставлені наступні **завдання**:

- визначити поняття екологізації та її сутність;
- проаналізувати енергетичний сектор України та його вплив на довкілля;
- дослідити екологізацію енергетичного сектору;
- вивчити характеристику сучасного енергетичного сектору України;

- визначити оцінку впливу енергетики на довкілля в Україні;
- ознайомитись з модернізацією та розвитком існуючих енергетичних систем;
- дослідити запровадження енергоефективних технологій та стандартів;
- проаналізувати зарубіжний досвід управління у сфері екологізації енергетичних секторів.

Методи дослідження. Під час написання кваліфікаційної роботи були використані загальнонаукові методи дослідження, зокрема: абстрактно-логічні методи при визначені мети та завдань роботи, вивчення різної літератури та нормативно-правової бази, використання методів порівняння та групування при побудові таблиць, загальні методи при створені діаграм на основі статистичної інформації, метод логічного узагальнення для проведення дослідження та формування висновків за результатами проведеної роботи.

Практичне значення отриманих результатів. Полягає в побудові таблиці основних генеруючих потужностей України, визначення масової частки виробництва (у відсотках) та конкретизування найбільш забруднюючого способу видобування електроенергії.

Структура кваліфікаційної роботи обумовлена її предметом, метою та завданнями. Кваліфікаційна робота складається з вступу, трьох розділів, які містять вісім підрозділів, висновків та списку використаних джерел. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи складає – 54 сторінок. Кількість використаних джерел – 42 на 6 сторінках. Кількість таблиць - 5, кількість рисунків – 5.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ

1.1. Визначення поняття екологізації та її сутність

Протягом багатьох мільйонів років формувалося навколишнє середовище, що складається з декількох компонентів. По-перше, це штучне середовище, яке створили люди у процесі свого розвитку, такі як господарсько-побутова, промислова, транспортна та енергетична інфраструктура. По-друге, це природне середовище, яке сформувалося в результаті еволюційного розвитку Землі та життя на ній. І, по-третє, це природні ресурси, які необхідні існування та розвитку суспільства.

Поняття «екологія» було запроваджено німецьким вченим Е. Геккелем у 1866 році. Це слово походить від грецьких слів "oikos" (будинок) та "logos" (наука). Геккель визначив науку, яка досліджує організацію та роботу систем, які складаються з живих організмів на різних рівнях - таких як види, популяції, біоценози (спільноти), екосистеми (біогеоценози) та біосфера. [1, с.121].

Історія визначення поняття «екологізація» не є документованою та систематизованою. Термін «екологізація» з'явився в середині 20 століття, і він виник у зв'язку з усвідомленням важливості збереження природного середовища і сталого розвитку в суспільстві. У цей період люди почали замислюватися про те, як їхні дії впливають на навколишнє середовище, і з'явилося прагнення змінити цю ситуацію.

Таким чином, термін «екологізація» з'явився в результаті усвідомленості людей, що росте необхідність дбайливого ставлення до навколишнього середовища і пошуку шляхів інтеграції екологічних аспектів у різні галузі життя.

Таблиця 1.1

Підходи к визначенню поняття «екологізація»

Автори	Визначення	Основні акценти
В. Шевчук	процес проникнення ідей, знань, законів екології, екологічного мислення в інші сфери науки, виробництва, в життєдіяльність суспільства, держави [2, с.29].	впровадження в життя екологічних ідей
М. Реймерс	процес проникнення екологічних ідей у всі сфери суспільного життя, що розраховано на збереження можливості існування і розвитку поколінь людей в рамках законів природи [3].	
Е. Гірусов, Х. Маринов	умови збереження суспільства, що становить надзвичайно важливу парадигму сучасного етапу суспільного розвитку [3].	умови збереження суспільства
Т. Сафранов	зменшення інтегрального екодеструктивного впливу процесів виробництва та споживання одиниці продукції [4, с.28].	зменшення впливу процесів виробництва
С. Сухарев, С. Чундак та О. Сухарева	це наслідки мінімізації відходів, які об'єднують у такі напрями: нові безвідходні і мало відходні технології, регенерація відходів [5].	мінімізація відходів
І. Герасимов	оптимізація умов життєдіяльності людства шляхом збереження і поліпшення властивостей природного середовища; перехід виробництва на безвідходні технології і замкнуті цикли ресурсоспоживання; раціональне використання природних ресурсів, яке забезпечує їх охорону, відновлення і розширене відтворення; захист і збереження генофонду рослинного і тваринного світу [3].	поліпшення властивостей природного середовища
В. Гобела	сукупність різних форм взаємодії та зв'язків між суб'єктами суспільних відносин, які встановлюються в процесі їхньої спільної практичної та духовної діяльності з метою покращення відновлення, охорони і використання ресурсів довкілля [2, с.30].	
І. Синякевич	це будь-які види діяльності; інструменти політики, зокрема екологічної, лісової тощо; природокористування; економічних систем; суспільного розвитку [2, с.29].	будь-які види діяльності
Л. Мельник	процес постійного екологічного удосконалення, що спрямований на подолання загрозливих факторів впливу на екосистеми [2, с.29].	екологічне удосконалення; подолання впливу на екосистеми

В. Максаковський	характерна для всього міждисциплінарного комплексу наук, який досліджує взаємодію суспільства, виробництва і навколишнього середовища або екорозвиток [6].	екорозвиток
---------------------	--	-------------

Отже, по проведенню критичного аналізу щодо визначення поняття «екологізація» дозволяє нам стверджувати, що частина авторів зосереджує свою увагу на тому що екологізація – це є впровадження в життя екологічних ідей – В. Шевчук та М. Реймерс. Інші, наприклад, збігаються в тому що основним завданням екологізації буде мінімізація відходів та впровадження безвідходних технологій - С. Сухарев, С. Чундак та О. Сухарева. Частина авторів зокрема В. Гобела до поняття екологізації відноситься з філософської точки зору та пропонує розглядати як взаємозв'язки практичної та духовної діяльності з подальшою метою відновлення довкілля або використання природних ресурсів.

На наш погляд більш доречним поняттям терміну екологізація було б визначення, запропоноване М. Реймерсом: «процес проникнення екологічних ідей у всі сфери суспільного життя, що розраховано на збереження можливості існування і розвитку поколінь людей в рамках законів природи».

Підсумовуючи підходи різних авторів можна запропонувати більш сучасне бачення цього терміну: «Екологізація - це процес впровадження екологічно стійких підходів та застосування в різних сферах діяльності суспільства для збереження довкілля».

1.2. Енергетичний сектор України та його вплив на довкілля

Енергетичний сектор є важливим чинником розвитку будь-якої країни. Він використовує енергію для життєдіяльності громадян, виробництва та економіки загалом. Однак при цьому необхідно враховувати даний сектор довкілля та його зміну.

Енергетика – це галузь господарства, яка включає в себе енергетичні

ресурси, процеси їх добування, перетворення, передачі та використання різних форм енергії [7].

Паливно-енергетичний комплекс є невід'ємною частиною енергетичного сектору України, без якого не можна забезпечити не лише матеріальні, а й енергетичні потреби країни. Цей комплекс включає цілий ряд галузей, пов'язаних з добуванням палива, виробництвом електроенергії, її передачею та використанням. Таким чином, паливно-енергетичний комплекс включає не тільки галузі паливної промисловості, такі як вугільна, нафтова, газова, торф'яна і сланцева, а й електроенергетику, представлену тепловими, гідро- і атомними електростанціями, а також трубопровідним транспортом і лініями електропередач.

Слід зазначити, що український паливно-енергетичний баланс має свої особливості, серед яких варто виділити високу частку вугілля та атомної енергії та невеликий внесок гідроенергетики та нафти. [8, с.4].

Вугільна промисловість вносить значний техногенний слід на навколишнє середовище. У процесі роботи вугледобувних та вуглепереробних підприємств відбуваються значні зміни у геоекологічній обстановці на території України.

Характерними проявами негативного впливу підприємств вугільної галузі є:

- забруднення водних ресурсів виникає внаслідок викиду стічних вод шахт, кар'єрів, промислових підприємств та господарського сектору. Через це порушується природний баланс поверхневих вод, а також впливає на гідродинамічні та гідрохімічні процеси в підземних водах;

- вилучення із землекористування та порушення земель, забруднення земель відходами вуглевидобутку та переробки вугілля;

- забруднення атмосфери викидами гірничотранспортного обладнання, промислових і комунальних котелень технологічного та побутового забезпечення підприємств, які займаються видобутком вугілля, систем, що видаляють пил та інші забруднюючі речовини з повітря, відвали від гірничих

робіт, зокрема ті, що спалахують [9, с.59].

Таблиця 1.2

Негативні наслідки вугледобування [10]

Вид впливу	Геомеханічний	Гідрогеологічний	Екологічний	Економічний
1	Зниження несучої здатності порід	Перерозподіл водних пластів	Виділення метану	Витрати на закриття шахт
2	Опускання поверхні	Забруднення солями	Забруднення солями	Втрати від скорочення посівних площ
3			Порушення ландшафтів	Витрати від зменшення посівних площ
4			Засолювання ґрунтів	Зменшення вартості земель
5				Витрати на моніторинг

Атомна енергетика має подібність до видобутку викопних палив, які витягуються із землі. Процес видобутку, переробки та виготовлення паливних брикетів із урану, який пройшов газоподібне збагачення, є джерелом викидів вуглецю та потенційно небезпечних речовин на всіх етапах. Видобуток та подрібнення уранової руди є одними з найбільш забруднюючих етапів цього процесу і призводять до утворення великої кількості відходів, які називаються териконами або шлаком. Це становить серйозну загрозу для здоров'я шахтарів, місцевих громад та довкілля. Електроенергетика є основною складовою паливно-енергетичного комплексу України [11].

Електроенергетика є основною галуззю народногосподарського комплексу, що забезпечує його різноманітними видами енергії (рис.1.1).



Рис.1.1. Електроенергетика [12].

В основу енергетичного сектору України входять:

- *Атомна електростанція (АЕС)* – це ядерні установки для виробництва електричної (у деяких випадках — теплової) енергії в заданих режимах і умовах застосування [13].
- *Гідроелектростанція (ГЕС)* – електростанція, що використовує гідротурбіну, перетворює потенційну та кінетичну енергію води в електричну енергію.
- *Гідроаккумуляююча електростанція (ГАЕС)* з оборотними гідроагрегатами, які можуть працювати як генератори струму або водяні помпи, використовується для перекачування води з нижнього водосховища до верхнього басейну в періоди низького споживання електроенергії. Під час пікових навантажень ГАЕС виробляє енергію так само, як звичайні гідроелектростанції [14].
- *Теплова електростанція (ТЕС)* – електростанція, яка перетворює хімічну енергію палива (вугілля, нафта, газ, торф, горючі сланці) послідовно в теплову, механічну і електричну енергію.
- *Теплоелектроцентрально (ТЕЦ)* відпускають електроенергію споживачам у

формі електроенергії, а також теплової енергії, яка може бути постачена у вигляді пари або гарячої води [15].

- *Сонячна електростанція (СЕС)* – це установка, яка перетворює сонячне випромінювання, що складається зі світла, тепла та ультрафіолетового випромінювання, в електроенергію, придатну для постачання будинків і промисловості [16].
- *Біогазована електростанція (БіоЕС)* – виробляє електрику і теплоту за рахунок утилізації відходів підприємств аграрного сектора і міської каналізації, сміттєзвалищ [15].
- *Вітрові електростанції (ВЕС)* – галузь енергетики, яка спеціалізується на конвертації кінетичної енергії повітряних мас в атмосфері у різноманітні форми енергії, такі як електрична, механічна, тепла та інші, які можуть бути зручно використані в господарстві для різних цілей [14].

В Україні існує об'єднана енергосистема України, котра вважається одна з найбільших енергооб'єднань в Європі, включаючи сім регіональних електроенергетичних систем (РЕЕС): Дніпровську, Західну, Кримську, Південну, Південно-Західну, Північну та Центральну. Ці системи взаємопов'язані системоутворюючими та магістральними лініями електропередачі (ЛЕП) з напругою 750 кВ і 330-500 кВ2 .

Така інфраструктура є основою електроенергетики держави, яка здійснює централізоване енергопостачання для власних споживачів і взаємодіє з енергосистемами сусідніх країн, забезпечуючи можливість експорту та імпорту електроенергії . Це сприяє забезпеченню стабільності постачання електроенергії в регіоні та розвитку енергетичних зв'язків між країнами [17].

Енергетичне підприємство взаємодіє з навколишнім середовищем на всіх стадіях своєї діяльності, починаючи з добування та використання палива, перетворення та передачі енергії. Тому слід зазначити, що кожен вид енергетичного сектору України негативно впливає на навколишнє середовище.

ТЕС активно забруднюють повітря, при цьому побічні продукти згоряння передають більшу частину теплової енергії робочому тілу електростанції, через димові труби, продукти згоряння розсіюються у навколишнє середовище, а частина з них виноситься у атмосферу, що містять оксиди азоту (NO_x), оксиди вуглецю (CO_x), оксиди сірки (SO_x) та інші речовини в твердому, рідкому та газоподібному станах.

За нормальних умов експлуатації атомні електростанції викидають в атмосферу значно менше шкідливих речовин порівняно з електростанціями, які працюють на викопному паливі. Робота атомних електростанцій не впливає на вміст кисню та вуглекислого газу в атмосфері та не змінює їх хімічний склад. Основним фактором забруднення є радіоактивність, яка зумовлена діяльністю продуктів корозії та проникненням продуктів поділу в теплоносії. Це стосується практично всіх речовин, які взаємодіють з радіоактивним випромінюванням. Безпосередній викид радіоактивних відходів запобігає багатоступенева система захисту.

Найбільша небезпека, пов'язана з атомними електростанціями, - це аварії та неконтрольований викид радіації. Чорнобильська катастрофа призвела до глобальної катастрофи, наслідки детально задокументовані в науково-технічній та популярній літературі. Ще однією проблемою, пов'язаною з роботою АЕС, є теплове забруднення, яке утворюється переважно в конденсаторах паротурбінних установок.

Існує ще одна небезпека яка пов'язана з ядерним тероризмом на Запорізькій атомній електростанції, котра знаходиться в Енергодарі. Де окупанти обстрілювали і знеструмлювали станцію, якій необхідно підтримувати живлення для охолодження реакторів. Вони цілеспрямовано перетворюють найбільший ядерний об'єкт в Європі на військову базу, розташовуючи біля реакторів важке озброєння.

Через простій Запорізької станції та зупинку всіх її енергоблоків відбувається постійна деградація систем та обладнання, адже не дотримується необхідний температурний режим їх роботи, а блоки перебувають у

холодному неробочому стані. Викладені вище причини можуть стати передумовою виникнення нової катастрофи [18].

Основними факторами при гідротехнічному будівництві, вплив на водні об'єкти проявляється через зміни у водному режимі, гідродинамічних та морфометричних характеристиках., а також об'єм і вміст різноманітних речовин, що знаходяться у воді, та використовується для охолодження об'єктів теплової та атомної енергетики. Ці фактори впливають на абіотичні параметри та водну біоту, викликаючи гідрофізичні, гідрохімічні та гідробіологічні зміни, які мають значний вплив на процеси, що визначають якість і продуктивність води. Наслідки гідротехнічного будівництва на водну екосистему можна розділити на такі групи: морфометричні, гідрофізичні, гідрохімічні, токсикологічні, радіологічні, гідробіологічні та показники якості води [19].

Один із найбільш ефективних підходів до запобігання викидам забруднюючих речовин в атмосферу та природні водоймища полягає у зміні технології виробництва електроенергії, що сприяє помітному скороченню обсягу шкідливих викидів.

Збільшення використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) є одним з ключових напрямків екологізації енергетичного сектору. Відновлювані джерела енергії, такі як сонячна, вітрова, гідроенергетика, біомаса та геотермальна енергія, є безмежними та безпечними джерелами енергії, що не суперечать інтересам збереження навколишнього середовища.

Застосування ВДЕ дозволяє знизити викиди шкідливих речовин в атмосферу, зменшити залежність від імпортованого палива та забезпечити енергетичну незалежність. Однак, використання ВДЕ не є повністю безпечним для навколишнього середовища.

Таблиця 1.3

Процеси та негативні наслідки відновлювальних джерел енергії [20,21]

ВДЕ	Процеси	Негативні наслідки
-----	---------	--------------------

Сонячні панелі	вирубка лісів для установки сонячних панелей	зміна ландшафту
	виробничий процес та транспортування	викиди в атмосферу
	утилізація після експлуатації	забруднення ґрунтів та водних об'єктів
Вітрові електростанції	будівництво	зміна ландшафту
	складний та дороговартісний виробничий процес та транспортування	викиди в атмосферу
	під час роботи вітряки утворюють шум	шумове забруднення
	утилізація після експлуатації	забруднення ґрунтів та водних об'єктів

Отже, негативний вплив на довкілля від відновлювальної енергетики є значно меншим, ніж від традиційних джерел енергії, а також відновлювальні джерела енергії не використовують вуглець та інші шкідливі гази. Однак, є необхідність враховувати технологічні та екологічні наслідки використання конкретного виду відновлювальної енергії та забезпечувати належне управління їхнім виробництвом та використанням, щоб мінімізувати можливі негативні впливи на довкілля.

1.3. Екологізація енергетичного сектору

Енергетичний сектор є ключовим сектором у суспільному виробництві, але його діяльність супроводжується негативним впливом на довкілля та здоров'я людей. Тому, екологізація енергетичного сектору потребує розробки та впровадження ефективних заходів щодо зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу та збільшення використання відновлюваних джерел енергії.

Правові аспекти є важливою складовою процесу екологізації енергетичного сектору. Відповідні законодавчі та нормативно-правові акти встановлюють правила та стандарти для забезпечення екологічної безпеки,

обмеження забруднення повітря, води та ґрунту, контролю за викидами токсичних речовин, а також захисту біорізноманіття.

Тому стратегія екологічного перетворення виробництва передбачає використання інноваційних технологій та екологічно безпечних підходів, які сприятимуть оптимальному використанню ресурсів та ефективному управлінню природними резервами. Це сприятиме збереженню природного середовища і створенню секторів «зеленої» економіки.

Основні напрями екологізації виробництва:

- збільшення інвестицій корпорацій та держави у екологічні інновації, спрямовані на повну очистку викидів забруднюючих речовин та відходів в повітря та водні ресурси, а також на зменшення нераціонального використання енергії та матеріалів;
- розвиток бізнесу в сфері природоохоронних технологій;
- розробка економічних механізмів, спрямованих на зменшення забруднення навколишнього природного середовища;
- створення економічних стимулів для створення нових підприємств, які використовують сучасні екологічно прийнятні технології утилізації або використання відходів як вторинної сировини;
- впровадження економічних механізмів та інструментів для відновлення порушених екосистем та виконання відновлювальних заходів у сфері природокористування;
- покращення методів екологічної оцінки впливу господарської діяльності, посилення екологічного моніторингу та поступове вирівнювання норм екологічної безпеки з європейськими стандартами;
- надання державної підтримки проектам, спрямованим на поліпшення стану природного середовища [21].

Висновки до розділу 1

Підводячи підсумки першого розділу кваліфікаційної роботи слід зазначити, що поняття «екологізація» з'явилося в результаті усвідомленості людей, що росте необхідність дбайливого ставлення до навколишнього середовища і пошуку шляхів інтеграції екологічних аспектів у різні галузі життя.

Через проведення критичного аналізу різних підходів авторів к визначенню поняття «екологізація» більш доречним був термін запропонований М. Реймерсом: «процес проникнення екологічних ідей у всі сфери суспільного життя, що розраховано на збереження можливості існування і розвитку поколінь людей в рамках законів природи».

І було запропоноване більш сучасне бачення цього терміну - це процес впровадження екологічно стійких підходів та застосування в різних сферах діяльності суспільства для збереження довкілля.

Енергетичний сектор є важливим чинником розвитку будь-якої країни. Він використовує енергію для життєдіяльності громадян, виробництва та економіки загалом. Однак при цьому необхідно враховувати даний сектор довкілля та його зміну.

Енергетика – це галузь господарства, котра охоплює енергетичні ресурси, добування, перетворення, передачу і використання різноманітних видів енергії.

Паливно-енергетичний комплекс є невід'ємною частиною енергетичного сектору України. Також слід зазначити, що він має свої особливості, серед яких варто виділити високу частку вугілля та атомної енергії та невеликий внесок гідроенергетики та нафти. Видобуток вугілля та атомної енергії несе за собою техногенний слід в екосистемі.

Електроенергетика є основною галуззю народногосподарського комплексу, що забезпечує його різноманітними видами енергії.

В основу енергетичного сектору України входять: АЕС, ГЕС, ГАЕС, ТЕС, ТЕЦ, СЕС, БіоЕС, ВЕС.

Енергетичне підприємство взаємодіє з навколишнім середовищем на

всіх стадіях добування та використання палива, перетворення та передачі енергії. Тому слід зазначити, що кожен вид енергетичного сектору України негативно впливає на навколишнє середовище.

Один із найбільш ефективних підходів до запобігання викидам забруднюючих речовин в атмосферу та природні водоймища полягає у зміні технології виробництва електроенергії, що сприяє помітному скороченню обсягу шкідливих викидів.

Застосування ВДЕ дозволяє знизити викиди шкідливих речовин в атмосферу, зменшити залежність від імпортованого палива та забезпечити енергетичну незалежність. Однак, використання ВДЕ не є повністю безпечним для навколишнього середовища.

Енергетичний сектор є ключовим сектором у суспільному виробництві, але його діяльність супроводжується негативним впливом на довкілля та здоров'я людей. Тому, екологізація енергетичного сектору потребує розробки та впровадження ефективних заходів щодо зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу та збільшення використання відновлюваних джерел енергії.

Правові аспекти є важливою складовою процесу екологізації енергетичного сектору. Відповідні законодавчі та нормативно-правові акти встановлюють правила та стандарти для забезпечення екологічної безпеки, обмеження забруднення повітря, води та ґрунту, контролю за викидами токсичних речовин, а також захисту біорізноманіття.

РОЗДІЛ 2. ОЦІНКА ВПЛИВУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ НА НАВКОЛИШНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

2.1. Характеристика сучасного енергетичного сектору України

У період економічної рецесії в 90-х роках в Україні спостерігалось зменшення чисельності населення, обсягу промислового виробництва та загального постачання первинної енергії. Проте, незважаючи на світову фінансову кризу, російську анексію Криму та конфлікт на Донбасі, постачання енергії стабілізувалося внаслідок відновлення економіки. Зокрема, вугільна промисловість на Донбасі зазнала значного зменшення, а виробництво вугілля скоротилося вдвічі з 2013 по 2017 роки. Україна продовжує імпортувати газ, неочищену нафту та нафтопродукти для задоволення внутрішнього попиту, але в останні роки зросла частка відновлюваних джерел енергії, зокрема сонячної та вітрової. Спостерігається збільшення обсягу виробництва сонячної та вітрової енергії, що свідчить про певний прогрес у напрямку використання екологічно чистих джерел енергії, це можна побачити на рис. 2.1. [23].

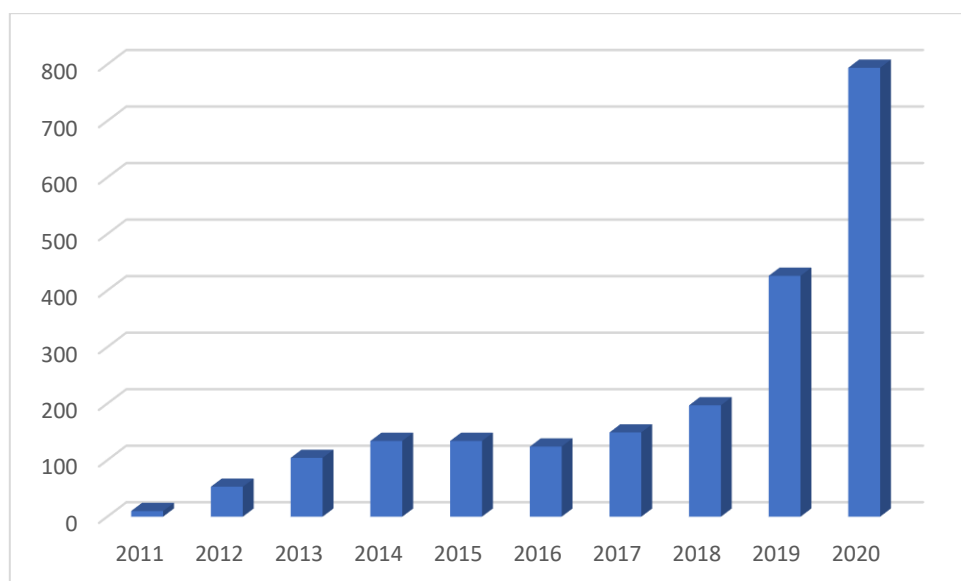


Рис. 2.1. Загальне постачання електроенергії від ВДЕ, тис.т.н.е. [27].

Україна має об'єднану енергосистему, яка є однією з найбільших в

Європі. Вона складається з семи регіональних електроенергетичних систем: Дніпровської, Західної, Кримської, Південної, Південно-Західної, Північної та Центральної.

Ця енергетична інфраструктура є основою електроенергетики країни, забезпечуючи централізоване енергопостачання для внутрішніх споживачів і здійснюючи обмін електроенергією з сусідніми країнами.

Структура національної енергосистеми України включає різні типи електростанцій, магістральні та розподільні мережі, які розташовані на значній території. Ці компоненти працюють у єдиному режимі, який охоплює процеси виробництва, передачі та розподілу електричної та теплової енергії.

Об'єднана енергосистема України, що складається з семи регіональних електроенергетичних систем, має магістральні лінії електропередачі з напругою 750 кВ і 330-500 кВ. Ця інфраструктура є основою електроенергетики країни, забезпечуючи централізоване енергопостачання для внутрішніх споживачів і здійснюючи обмін електроенергією з іншими країнами.

Українська енергосистема включає 413 виробників електричної енергії, з яких сім є потужними енергогенеруючими компаніями, що забезпечують близько 90% виробництва. Крім того, є 40 підприємств, які займаються передачею електроенергії місцевими мережами і 147 компаній з постачання електричної енергії.

Основні генеруючі потужності в українській енергосистемі розміщені на атомних електростанціях, гідроелектростанціях, теплових електростанціях, а також на сонячних, біогазових та вітрових електростанціях. Відсоток вироблення електричної енергії з відновлюваних джерел постійно зростає (таб.2.1) [24].

Таблиця 2.1

Основні генеруючі потужності України станом на 2020 рік [25,26,27]

Електроенергетичні об'єкти	Основні міста розташування підприємств	Масова частка виробництва, %
----------------------------	--	------------------------------

Теплові електростанції	Бурштинська, Вуглегірська, Добротвірська, Запорізька, Зуївська, Зміївська, Курахівська Криворізька, Ладижинська, Луганська, Придніпровська, Слов'янська, Старобешівська, Трипільська, Штерівська	47%
Атомні електростанції	Запорізька, Південноукраїнська, Рівненська, Хмельницька	41%
Гідроелектростанції	Київська, Канівська, Кременчуцька, Дніпродзержинська, Дніпрогес, Каховська, Дністровська, Дубоссарська, Ташликська, Олександрівська, Сухорабівська, Тербле-Ріцька, Шишацька	1%
Сонячні електростанції	Покровська, Нікопольська, Морозівка, Прогресівка, Кам'янець-Подільська, Тарасівці, Богуслав, Токмак, Березанка, Яворів	2%
Вітрові електростанції	Ботіївська, Мирненська, Южне, Овер'янівська, Сиваська, Безіменне, Дністровська,	
Біогаз та біомаса електростанції	Вінниця, Теофіпольська, Чкалова, Єлизаветівка, Юзефо-Миколаївська, Одеса, Богданівська	9%

З аналізу даних про основні генеруючі потужності України видно, що основні джерела виробництва електроенергії включають атомні, гідроелектростанції та теплові електростанції. Теплові електростанції забезпечують найбільшу частку виробництва електроенергії в Україні. Вони становлять приблизно 47% від загального виробництва, що робить їх найбільш важливим джерелом електроенергії у країні. Теплові електростанції працюють на різних видівих паливах, таких як вугілля, газ, нафта та інші види твердого та рідкого палива, що робить з цього певні негативні впливи на довкілля та здоров'я, які потрібно враховувати.

Також в таблиці 2.1 представлені відновлювані джерела енергії, такі як сонячні, біогазові та вітрові електростанції. Їх внесок у загальне виробництво електроенергії є невеликим, але їх частка постійно зростає. Це свідчить про

поступове розширення використання відновлюваних джерел енергії в Україні, що відповідає сучасним тенденціям у сталому розвитку енергетики.

Окрім того, таблиця вказує на значну кількість підприємств з передачі електроенергії місцевими мережами, що свідчить про важливість розвитку і підтримки інфраструктури передачі та розподілу електроенергії для забезпечення надійного постачання споживачам.

Отже, результати аналізу цієї таблиці підтверджують важливість різноманітних джерел виробництва електроенергії та потребу у подальшому розвитку відновлюваних джерел енергії в енергетичному секторі України.

2.2. Оцінка впливу енергетики на довкілля в Україні

Оцінка впливу енергетики на довкілля є невід'ємною підставою для збереження навколишнього середовища сучасного суспільства. Україна, як і багато інших країн, стикається з викликами, пов'язаними з ефективним використанням енергетичних ресурсів та забезпеченням сталого розвитку енергетичного сектору. Особливу увагу слід приділити енергетиці теплоелектростанцій (ТЕС), які використовують тепло як основний енергетичний ресурс для виробництва електроенергії. Ще використовується як джерело енергії для забезпечення роботи багатьох об'єктів, включаючи системи тепlopостачання, такі як пара і гаряча вода, для забезпечення опалення та гарячого водопостачання житлових та промислових об'єктів.

ТЕС забезпечують значну частку виробництва електроенергії в Україні. Однак, їх експлуатація може мати певні негативні наслідки для довкілля та здоров'я населення. Наприклад, основним видом ресурсів, що використовується на ТЕС є: вугілля й торф, сира нафта та природний газ.

Аналізуючи дані 2015 та 2020 відбувся перехід від природного газу, як основного палива для спалювання до вугілля й торфу (рис.2.1 та рис 2.2).

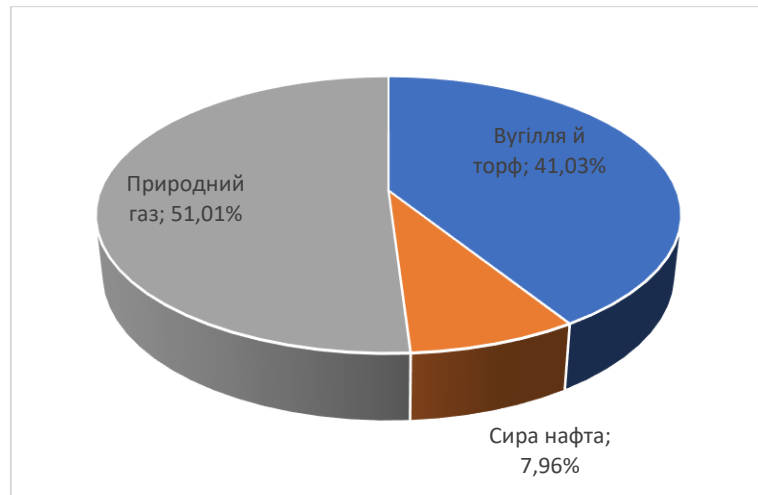


Рис.2.1. Виробництво 2015 р.,% [27]



Рис.2.2. Виробництво 2020 р.,% [27]

Під час згоряння рідкого і твердого палива у теплоелектростанціях, виникають викиди у вигляді твердих частинок, які попадають в атмосферу і утворюють аерозолі. Аерозолі можуть бути двох типів: нетоксичними, наприклад, золюю, і токсичними, які включають частинки вуглецю, що можуть адсорбувати бенз(а)пірен ($C_{20}H_{12}$) - сильнодіючу канцерогенну сполуку. У той же час, газові викиди можуть бути токсичними (наприклад, NO_2 , SO_2 , NO , CO) або нетоксичними (CO_2 і H_2O). Важливо зазначити, що всі триатомні гази (H_2O , NO_2 , SO_2) і особливо CO_2 відносяться до «парникових газів», які сприяють ефекту парникового газу [28].

Найбільш імовірні газові та аерозольні забруднювальні викиди

енергетичного об'єкта наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Основні види газових і аерозольних забруднювальних викидів енергетичних об'єктів

Паливо	Аерозолі		Гази					
	Зола	Сажа	CO ₂	H ₂ O	NO ₂	SO ₂	NO	CO
Природний газ	-	-	+	+	+	-	+	+
Мазут	+	+	+	+	+	+	+	+
Вугілля	++	+	+	+	+	+	+	+

У таблиці 2.2 зазначено умовні позначення, які використовуються для характеристики ймовірності викидів під час спалювання різних видів палива: «++» вказує на дуже високу ймовірність, «+» вказує на високу ймовірність, а «-» вказує на низьку ймовірність або відсутність викидів.

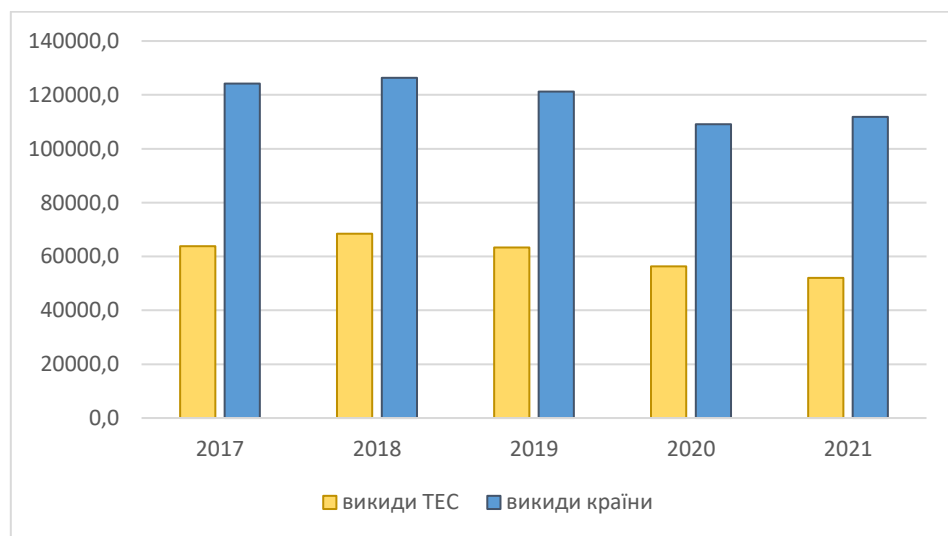


Рис.2.3. Порівняння викидів CO₂ від теплових електростанцій та всієї країни, тис. тонн [27].

Гістограма порівняння викидів CO₂ від теплових електростанцій та всієї країни з 2017 по 2021 рік (рис.2.3.), вказує на те, що ТЕС вносять половину загальних викидів діоксид вуглецю, тоді як інші джерела забруднення внесли решту. Також, поступово зменшуються загальні викиди CO₂.

Вплив газових і аерозольних викидів енергетичних об'єктів призводить до виникнення небезпечних та кризових ситуацій у біосфері. Цей вплив

проявляється через погіршення прозорості атмосфери, утворення опадів і кислотних дощів, а також парниковий ефект. Тепловий вплив об'єктів енергетики, зумовлений порушенням рівноваги тепла між оточуючим середовищем може бути досягнута шляхом прямої або опосередкованої взаємодії.

Прямий вплив тепла відбувається через викиди тепла в біосферу, а його рівень залежить від обсягів спалених паливно-енергетичних ресурсів. Більшість хімічної енергії, що міститься в спалюваному органічному паливі, перетворюється на теплову енергію. Частина цього тепла викидається в навколишнє середовище на енергетичному об'єкті, таким як димові гази, охолоджувальна вода, зола та шлак. Решта тепла розсіюється на різних етапах виробництва, передачі та споживання електричної або теплової енергії, яку виробляє енергетичний об'єкт [29].

ТЕС впливають на водні об'єкти через два основних напрями. По-перше, вони використовують водні ресурси для своєї роботи, зокрема для охолодження конденсаторів парових турбін. По-друге, ТЕС мають прямий вплив на якісний стан водних об'єктів, оскільки скидають в них стічні води з підвищеними концентраціями забруднюючих речовин порівняно з природною водою.

Під час енергетичного виробництва ТЕС також виникають забруднені стоки, пов'язані з процесом водопідготовки, промиванням устаткування та гідротранспортом твердих відходів (шлаків). Загальний обсяг використовуваної води на ТЕС залежить від типу станції, її потужності, характеру використовуваного палива, складу вихідної води, методів підготовки води та інших факторів. Зазвичай основна частина води використовується для охолодження конденсаторів парових турбін, а всі інші потреби в воді не перевищують 7%.

При експлуатації ТЕС близько 2-3% використовуваної води втрачається безповоротно, наприклад, через випаровування у охолоджувальних системах або додавання води для компенсації втрат.

Теплоенергетичні станції не лише впливають на гідросферу, а й на земну поверхню, ґрунт і рослинність. Це стає можливим через осідання пилу на цих поверхнях і випадіння так званого «хімічного» дощу або снігу, що утворюється під час взаємодії атмосферної вологості та опадів з розчиненими аерозолями оксидів сірки та азоту. Крім того, ці шкідливі речовини осідають на поверхневих водоймах, що призводить до забруднення річок і водосховищ дощовими та талою сніговою водою.

Під впливом цього забруднення земної поверхні настає процес окислення снігового покриву та сільськогосподарських угідь. Вугільна зола, що містить важкі метали, накопичується в ґрунті, що негативно впливає на лісові екосистеми та знижує врожайність сільськогосподарських культур. Крім того, це забруднення приводить до насичення харчових продуктів шкідливими сполуками, що мають негативний вплив на здоров'я людини [30].

Об'єктом впливу ТЕС є атмосфера, гідросфера та літосфера. І через цей вплив може мати негативні наслідки для природного середовища та здоров'я людей.

2.3. Модернізація та розвиток існуючих енергетичних систем

Модернізація енергетичних систем дозволяє збільшити ефективність виробництва енергії, знизити споживання ресурсів, впровадити відновлювані джерела енергії та зменшити викиди шкідливих речовин. Це сприяє зменшенню негативного впливу на атмосферу, водні ресурси та екосистеми.

Модернізація також передбачає покращення енергетичної інфраструктури, включаючи мережі передачі та розподілу електроенергії. Це допомагає забезпечити стабільне та надійне постачання енергії, зменшити втрати та підвищити якість електропостачання.

Теплові електростанції є постійними джерелами шкідливих викидів, що мають значний вплив на навколишнє середовище. Екологічні проблеми та ризики, пов'язані з тривалою експлуатацією ТЕС, мають велике значення для

оцінки ступеня впливу на підвищену екологічну безпеку та визначення стратегії розвитку енергетики в Україні. На сьогоднішній день генеруюче устаткування теплових електростанцій характеризується значним фізичним та моральним зносом, а багато обладнання не відповідає сучасним екологічним вимогам. Використання вугілля низької якості на українських ТЕС та неефективне очищення димових газів призводять до збільшення обсягів викидів шкідливих речовин у атмосферу [31].

Можна об'єднати способи очищення викидів в атмосферу від шкідливих речовин у такі категорії:

- очищення викидів від пилу та аерозолів, які містять шкідливі речовини;
- очищення викидів від газоподібних шкідливих речовин;
- зниження забруднення атмосфери вихлопними газами, які виникають від двигунів внутрішнього згорання у транспортних засобах та стаціонарних установках;
- зниження забруднення атмосфери під час транспортування, навантаження та розвантаження сипких вантажів.

Для очищення викидів від шкідливих речовин використовуються механічні, фізичні, хімічні, фізико-хімічні та комбіновані методи.

Механічні методи ґрунтуються на використанні сил гравітації, інерції, відцентрових сил, а також принципів сепарації, дифузії, захоплення та інших.

Фізичні методи засновані на використанні електричних та електростатичних полів, охолодженні, конденсації, кристалізації, поглинанні та інших процесах.

Хімічні методи включають в себе реакції з використанням хімічних речовин для перетворення шкідливих компонентів на менш токсичні або нешкідливі речовини.

Фізико-хімічні методи поєднують фізичні та хімічні процеси для очищення викидів від шкідливих речовин.

Гравітаційні пилоочисні камери працюють шляхом зниження швидкості

руху газів до такого рівня, коли пил та частинки рідини осідають під дією сил ваги.

Гравітаційні пилоосаджувальні камери представляють собою спеціальні порожнини або контейнери з полицями, виготовлені з листової сталі, які мають вбудований бункер для збирання пилу [32].

Розглянемо апарати газоочистки, їх можна класифікувати за принципом дії й області застосування.

За принципом дії їх можна класифікувати на наступні групи:

1. Інерційні пиловловлювачі використовують інерційні сили, зокрема відцентрові сили, для очищення газу від пилу. Ця група включає такі пристрої: пилоосаджувальні камери й колектори, жалюзійні пиловіддільники, пиловловлювачі й бризковловлювачі інерційної дії (пилові мішки), сухі й мокрі відцентрові циклони, газопромивник, барботажні й пінні апарати, швидкісні пиловловлювачі із трубами Вентурі.

2. Пористі фільтри здійснюють пилоутримання шляхом пропускання газів через пористі матеріали. До цієї групи відносяться такі фільтри: тканинні, з волокнистих матеріалів, касетні, з насипним шаром зернистого матеріалу, з пористої пластмаси, металокераміки й інших матеріалів.

3. Електрофільтри використовуються для очищення газів за допомогою електричного поля високої напруги. Під дією цього поля газ іонізується, а частинки пилу або рідини, які перебувають у газі, заряджаються і осідають на електродах електрофільтру. Ці апарати можуть бути вологими або сухими.

4. Акустичні пиловловлювачі використовують потужне звукове поле для очищення газу. Це поле стимулює рух дрібного пилу, яке перебуває у газі, і сприяє зіткненню та збільшенню розмірів частинок. Подальше очищення газу від укрупненого пилу здійснюється в звичайних апаратах, розташованих після звукового коагулятора.

5. Абсорбери є апаратами, призначеними для затримання окремих газоподібних компонентів з газу шляхом їх розчинення у рідині, яка вводиться в апарат або взаємодіє з газом в хімічних реакціях. До абсорберів відносяться

такі типи апаратів, як скрубери, барботери, пінні апарати та турбулентні газопромивачі.

Апарати газоочистки можна розділити на дві групи залежно від їх області застосування: грубого очищення газу та тонкого очищення газу. Грубе очищення газу включає в себе пиловловлювачі, які затримують пил часток розміром більше 10 мкм. Цю групу складають інерційні пиловловлювачі та деякі пористі фільтри. Тонке очищення газу включає фільтри, які затримують частки розміром менше 10 мкм. До цієї групи відносяться більшість пористих фільтрів, електрофільтри та швидкісні пиловловлювачі з трубами Вентурі [33].

Модернізація АЕС є важливою темою з погляду безпеки, надійності та сталого розвитку ядерної енергетики в Україні. Основна мета модернізації полягає в підвищенні рівня безпеки, забезпеченні виконання сучасних екологічних та технічних стандартів, а також покращенні ефективності та продовженні терміну служби енергоблоків.

Модернізація українських АЕС включає різноманітні заходи та проекти, такі як:

1. Заміна та модернізація обладнання. Включає оновлення та заміну застарілого обладнання на нове, більш сучасне і ефективне. Це може включати заміну турбін, турбогенераторів, систем управління, а також покращення системи охолодження.

2. Підвищення безпеки. Включає впровадження нових технологій та систем безпеки, що забезпечують захист від аварійних ситуацій, включаючи збільшення захисту від землетрусів, пожеж та інших небезпечних подій.

3. Покращення системи управління. Включає впровадження сучасних систем автоматизації та управління, які сприяють ефективнішому контролю, моніторингу та управлінню роботою енергоблоків.

4. Енергоефективність. Включає впровадження заходів для покращення енергоефективності, зменшення втрат енергії та оптимізації процесів виробництва електроенергії.

5. Розширення життєвого циклу. Модернізація також спрямована

напродовження життєвого циклу енергетичних об'єктів, що означає реструктуризацію, реконструкцію та підвищення потужності існуючих електростанцій. Це може включати заміну застарілого обладнання, вдосконалення технологій, використання новітніх матеріалів і компонентів, а також впровадження автоматизації та керування для поліпшення ефективності та надійності роботи енергетичних систем [34].

Модернізація ГЕС є також важливим процесом для покращення їхньої ефективності, забезпечення надійності роботи, зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та пристосування до сучасних вимог і стандартів. Основні напрямки модернізації ГЕС включають:

1. Підвищення потужності. Цей напрямок модернізації передбачає збільшення електроенергетичної потужності ГЕС шляхом встановлення нових або модернізованих турбін та генераторів. Це дозволяє збільшити виробництво електроенергії без необхідності будівництва нових ГЕС.

2. Покращення енергоефективності. Цей аспект модернізації спрямований на зменшення втрат енергії в процесі генерації електроенергії. Включає в себе встановлення нових систем регулювання та контролю, оптимізацію роботи гідротурбін та водопроводів, а також впровадження сучасних технологій енергозбереження.

3. Покращення безпеки та надійності. Модернізація ГЕС також спрямована на забезпечення безпеки роботи та надійності обладнання. Це включає в себе заміну застарілого обладнання, вдосконалення системи моніторингу та діагностики, а також впровадження заходів для запобігання аварійним ситуаціям.

4. Екологічна модернізація. Одним з важливих аспектів модернізації ГЕС є зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Це може включати впровадження систем очищення вод [35].

Модернізація енергетичних систем є важливим етапом у розвитку сучасної енергетики. Вона спрямована на покращення ефективності виробництва енергії, зменшення втрат, оптимізацію процесів і зниження

негативного впливу на навколишнє середовище. Модернізація включає в себе використання новітніх технологій, підвищення автоматизації, впровадження систем контролю та моніторингу, а також розвиток відновлюваних джерел енергії. Ці заходи сприяють зменшенню викидів шкідливих речовин, ефективному використанню ресурсів і створенню стійкої та екологічно чистої енергетичної системи. Модернізація енергетичних систем має велике значення для забезпечення сталого розвитку суспільства та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Висновок до розділу 2

Підводячи підсумки другого розділу кваліфікаційної роботи, можна дійти висновку про те, що Україна має об'єднану енергосистему, яка є однією з найбільших в Європі. Також енергосистема включає 413 виробників електричної енергії, з яких сім є потужними енергогенеруючими компаніями, що забезпечують близько 90% виробництва. Крім того, є 40 підприємств, які займаються передачею електроенергії місцевими мережами і 147 компаній з постачання електричної енергії.

Основні генеруючі потужності в українській енергосистемі розміщені на атомних електростанціях, гідроелектростанціях, теплових електростанціях, а також на сонячних, біогазових та вітрових електростанціях. Відсоток вироблення електричної енергії з відновлюваних джерел постійно зростає. Їх внесок у загальне виробництво електроенергії є невеликим, але їх частка постійно зростає. Це свідчить про поступове розширення використання відновлюваних джерел енергії в Україні, що відповідає сучасним тенденціям у сталому розвитку енергетики.

Оцінка впливу енергетики на довкілля є невід'ємною підставою для збереження навколишнього середовища сучасного суспільства. Особливу увагу слід приділити енергетиці теплоелектростанцій (ТЕС), які використовують тепло як основний енергетичний ресурс для виробництва

електроенергії. Наприклад, основним видом ресурсів, що використовується на ТЕС є: вугілля й торф, сира нафта та природній газ.

Під час згоряння рідкого і твердого палива у теплоелектростанціях, виникають викиди у вигляді твердих частинок, які попадають в атмосферу і утворюють аерозолі. Аерозолі можуть бути двох типів: нетоксичними, наприклад, золою, і токсичними, які включають частинки вуглецю, що можуть адсорбувати бенз(а)пірен ($C_{20}H_{12}$) - сильнодіючу канцерогенну сполуку. У той же час, газові викиди можуть бути токсичними (наприклад, NO_2 , SO_2 , NO , CO) або нетоксичними (CO_2 і H_2O).

Прямий тепловий вплив відбувається через викиди тепла в біосферу, а його рівень залежить від обсягів спалених паливно-енергетичних ресурсів.

Об'єктом впливу ТЕС є атмосфера, гідросфера та літосфера. І через цей вплив може мати негативні наслідки для природного середовища та здоров'я людей.

Модернізація енергетичних систем дозволяє збільшити ефективність виробництва енергії, знизити споживання ресурсів, впровадити відновлювані джерела енергії та зменшити викиди шкідливих речовин. Це сприяє зменшенню негативного впливу на атмосферу, водні ресурси та екосистеми.

Для очищення викидів від шкідливих речовин використовуються різні методи, такі як механічні, фізичні, хімічні, фізико-хімічні та комбіновані.

Розглянемо апарати газоочистки, які можна класифікувати залежно від принципу дії та області застосування. За принципом дії їх підрозділяють на наступні групи: інерційні пиловловлювачі, пористі фільтри, електрофільтри, акустичні пиловловлювачі, абсорбери.

Окрім цього, апарати газоочистки можна розділити на дві групи залежно від області їх застосування: грубе та тонке очищення газу.

Модернізація АЕС є важливою темою з погляду безпеки, надійності та сталого розвитку ядерної енергетики в Україні. Основна мета модернізації полягає в підвищенні рівня безпеки, забезпеченні виконання сучасних екологічних та технічних стандартів, а також покращенні ефективності та

продовженні терміну служби енергоблоків.

Модернізація ГЕС є також важливим процесом для покращення їхньої ефективності, забезпечення надійності роботи, зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та пристосування до сучасних вимог і стандартів.

Ці заходи сприяють зменшенню викидів шкідливих речовин, ефективному використанню ресурсів і створенню стійкої та екологічно чистої енергетичної системи. Модернізація енергетичних систем має велике значення для забезпечення сталого розвитку суспільства та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

РОЗДІЛ 3. НАПРЯМКИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

3.1. Запровадження енергоефективних технологій та стандартів

Впровадження енергоефективних технологій та стандартів є важливим кроком у досягненні сталого розвитку та забезпеченні енергетичної ефективності. У зв'язку зі зростаючим попитом на енергію та нестабільністю енергетичних ресурсів, впровадження енергоефективних рішень стає нагальною потребою для забезпечення ефективного використання енергії та зменшення впливу на довкілля.

В сучасних умовах, коли вартість видобутку ресурсів продовжує збільшуватися, тоді як рівень викидів шкідливих речовин залишається на високому рівні, питання розвитку системи енергоефективності, управління проектами в цій сфері, моніторингу енергоспоживання та впровадження альтернативної енергетики в Україні набувають особливої актуальності.

Одним із основних стандартів системи енергетичного менеджменту (енергоефективності) в Україні можна вважати ISO 50001:2011 (E) «Energy management systems — Requirements with guidance for use» (Системи енергоменеджменту. Вимоги та настанова щодо використання).

Мета цього стандарту полягає у наданні організаціям можливості розробити системи та процеси, необхідні для поліпшення енергетичних характеристик, включаючи підвищення енергоефективності, оптимізацію використання та споживання енергії. Очікується, що впровадження цього стандарту призведе до зменшення викидів парникових газів та інших негативних впливів на довкілля, а також зниження витрат на енергію завдяки систематизованому керуванню енергетичними ресурсами.

Цей стандарт призначений для організацій різного типу і розміру, незалежно від географічних, культурних або соціальних умов. Успішне

впровадження стандарту залежить від зобов'язань, які приймаються на всіх рівнях організації, зокрема на рівні вищого керівництва. Цей стандарт встановлює вимоги до системи управління енергією (СУЕ), які дозволяють організації розробити й впровадити енергетичну політику, поставити цілі й завдання, розробити плани дій відповідно до законодавчих вимог та інформації про ключові аспекти енергоефективного використання. СУЕ дозволяє організації виконувати зобов'язання, визначені її політикою, приймати необхідні заходи для покращення енергетичних характеристик і демонструвати відповідність стандарту. При потребі стандарт може бути адаптований для врахування особливостей системи організації, рівня документування та ресурсів, і його застосування може охоплювати будь-яку діяльність, що контролюється цією організацією.

Розгляд застосування даного стандарту на глобальному рівні допомагає підвищити ефективність використання наявних енергетичних ресурсів, сприяє зміцненню конкурентоздатності та зниженню викидів парникових газів та інших небажаних впливів на навколишнє середовище. Цей стандарт може бути використаний незалежно від характеру використовуваної енергії [36].

Енергоефективність розглядається різними галузями науки і є актуальним завданням для всіх країн світу.

Поняття енергоефективності відображає властивість промислового виробництва, технології або складних систем загалом, яка характеризує співвідношення між випуском продукції та споживаною енергією.

Енергоефективність – це галузь знань на стику інженерії, економіки, юриспруденції та соціології. Вона означає раціональне використання енергетичних ресурсів, а саме досягнення економічно прийнятної рентабельності використання наявних ресурсів палива та енергії відповідно до рівня технологічного розвитку за умови дотримання вимог до навколишнього середовища. Енергоефективність інколи називають п'ятим видом палива. Це передусім дбайливе ставлення до енергії у будь-якій сфері та її нешкідливе виробництво [37].

Аналіз сучасних світових тенденцій енергоефективності підкреслює важливість підвищення енергоефективності ресурсів у всіх галузях, особливо для економічно розвинених країн. Ці країни набули значного досвіду ефективного управління проектами в сфері енергетики на різних рівнях, від місцевого до міжнародного.

Результати системних досліджень, проведених Програмою розвитку ООН "Енергетика після Ріо-де-Жанейро" (1993 р.), а також Комісією ООН зі сталого розвитку та іншими міжнародними інституціями з проблем екології, енергетики та сталого розвитку, дали однозначний висновок. У спеціальному резюме вказується, що для успішного розв'язання проблеми енергозабезпечення і досягнення сталого розвитку стратегія паливно-енергетичного комплексу має ґрунтуватися на декількох аспектах.

Першим пріоритетом у наведеному переліку є енергоефективність, яка включає підвищення ефективності використання енергії шляхом створення та використання енергоефективних технологій, матеріалів та організації виробництва. Другим аспектом є широке використання поновлюваних та нетрадиційних джерел енергії. Третім аспектом є створення та максимально ефективного використання нових технологій спалювання органічних викопних видів палива.

Цей список підкреслює пріоритетність енергоефективності (збереження енергії). З фінансової точки зору, заходи щодо енергозбереження є значно більш економічно ефективними в 3-4 рази, порівняно з введенням нових потужностей для виробництва енергії [38].

Розвиток сфери енергоефективності в Україні в рамках процесу євроінтеграції. Україна досягла значних результатів у виконанні своїх зобов'язань за Угодою про асоціацію з ЄС, що стосується впровадження європейського законодавства з питань енергоефективності. За останні роки була розроблена та прийнята правова база, спрямована на реформування енергоефективності, включаючи:

Закон України «Про енергоефективність», який передбачає

встановлення правових, економічних та організаційних засад для діяльності у сфері забезпечення енергетичної ефективності, забезпечення здійснення енергоефективних заходів, проведених у процесі виробництва, транспортування, передачі, розподілу, постачання та споживання енергії;

Закон України «Про стимулювання нових можливостей інвестицій, захисту прав та законних інтересів підприємців для широкомасштабної модернізації сфери енергетики»(із внесеними змінами);

Закон України "Про внесення змін до Бюджетного кодексу України щодо сприяння новим інвестиційним можливостям, захисту прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для широкомасштабної модернізації сфери енергетики";

Закон України «Про економічний облік теплової енергії та постачання води».

Драйвером реформ у сфері енергоефективності став Закон України «Про енергетичну ефективність». став вирішальним фактором у проведенні реформ у сфері енергоефективності. Завдяки цьому закону, Україна повністю відмовилася від застарілих адміністративних методів енергозбереження та переходить до сучасних європейських практик впровадження політики енергоефективності.

Україна працює над наступними напрямками:

- впровадження енергетичного аудиту та систем енергетичного управління з метою підвищення енергоефективності;
- запровадження національної системи моніторингу енергоефективності для контролю та оцінки результатів;
- розвиток сектору енергосервісу для забезпечення ефективного використання енергії;
- впровадження екодизайну та енергомаркування у виробництво енергоспоживчої продукції;
- розширення місцевого енергетичного планування з урахуванням ефективного використання ресурсів;

- забезпечення сталого зростання енергоефективності кінцевого споживання енергії шляхом встановлення цільових показників на щорічне скорочення споживання енергії;

- розробка державних цільових програм для підтримки енергоефективності у різних секторах та інших ініціатив.

Впровадження стратегічного планування та встановлення цілей з енергоефективності засноване на європейських підходах.

Урядом був схвалений Національний план дій з енергоефективності на період до 2030 року, який визначає національну ціль щодо енергоефективності до 2030 року. Згідно з ціллю, в Україні у 2030 році має бути досягнуто обмеження первинного та кінцевого споживання енергії на рівні, відповідно, 91 468 тис. тонн та 50 446 тис. тонн нафтового еквіваленту.

Національним планом також встановлюються і описуються різноманітні горизонтальні та секторальні заходи, спрямовані на досягнення поставленої цілі в сферах житлового та бюджетного будівництва, транспорту, промисловості та енергетики.

Згідно з результатами проведеного моделювання, в 2030 році передбачається скорочення споживання енергії за енергоефективним сценарієм на 22,3% (у первинному еквіваленті) та на 17,1% (у кінцевому еквіваленті) в порівнянні з Базовим сценарієм.

Орієнтовно, виконання заходів, передбачених Національним планом дій з енергоефективності, вимагатиме фінансових вкладень у розмірі близько 56 млрд євро, з урахуванням ресурсів з усіх джерел.

Основні джерела Національного плану дій з енергоефективності на період до 2030 року включають:

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 29.12.2021 № 1803-р "Про затвердження Національного плану дій з енергоефективності на період до 2030 року".

2. Національний план дій з енергоефективності на період до 2030 року.

3. План заходів з реалізації у 2021-2023 роках Національного плану дій

з енергоефективності на період до 2030 року [39].

Проте незважаючи на прагнення держави до впровадження різних планів вдосконалення та енергоефективності енергетичного сектору, внаслідок повномасштабного вторгнення РФ з'явилося таке поняття, відоме, як «енергетичний фронт».

Енергетичний сектор став однією з головних цілей військової агресії Росії проти України.

Повномасштабне вторгнення розпочалося за 4 години після того, як енергетичну систему України було від'єднано від енергосистем РФ та Білорусі. Україна вийшла в ізолюваний режим роботи в рамках підготовки до майбутньої синхронізації з європейською об'єднаною енергетичною системою. Протягом 3 тижнів замість 3-х днів українська енергосистема працювала в ізолюваному режимі. З 16 березня, на рік раніше ніж планувалось, ОЕС України була синхронізована з об'єднаною європейською енергосистемою ENTSO-E.

Україна стикається зі значним втратою потужностей у сфері енергетики: близько 50% теплової генерації, 30% сонячної генерації та 90% вітрової генерації були виведені з ладу або окуповані. Крім того, деякі державні шахти були припинені. Від березня Запорізька атомна електростанція перебуває під окупацією. Чорнобильська атомна електростанція також була окупована протягом понад місяця та піддана розграбуванню.

На додаток, електричні мережі та підстанції, а також розподільні газові мережі, зазнають руйнувань. Це призводить до ситуації, коли сотні тисяч споживачів залишаються без електро- та газопостачання.

Практично з самого початку війни надходить обладнання та матеріали від міжнародних партнерів. Польща, Італія, Велика Британія, Швеція, Норвегія, Латвія, Швейцарія, Іспанія, Данія, Бельгія, Болгарія, Німеччина, Чехія, Естонія надсилають устаткування, запчастини, необхідні для відновлення енергетичних об'єктів. Значну роль у координації гуманітарної допомоги від європейських компаній та країн відіграє Секретаріат

Енергетичного співтовариства.

Крім того, на базі Секретаріату Енергоспівтовариства, за підтримки Єврокомісії та єврокомісара з питань енергетики Кадрі Сімсон було створено Фонд енергетичної підтримки України. Донорами Фонду можуть стати як країни, так і міжнародні фінансові організації, компанії енергетичного сектору. Закупівлі для Фонду здійснюватиме Проект USAID з енергетичної безпеки, що сприятиме оперативному постачанню якісного обладнання для відновлення пошкодженої критичної інфраструктури, особливо впродовж опалювального сезону.

Окрім вирішення нагальних питань відновлення енергетичної інфраструктури Міненерго вже розробляє довгострокові проекти з повоєнного відновлення енергосектору. Так, міністр енергетики Герман Галущенко в рамках Конференції з відновлення України у Лугано 4-5 липня 2022 року презентував потенційні інвестиційні проекти у різних галузях української енергетики на загальну суму понад \$120 млрд.

Україна привертає інвестиції в енергетичний сектор через розвиток різних напрямків, таких як атомна енергетика, відновлювана енергетика, гідроенергетика, виробництво водню та біопалива. Крім того, важливі області включають підвищення гнучкості енергосистеми, будівництво маневрових потужностей, розвиток електромереж та енергетичної інфраструктури, а також видобування та транспортування газу, нафтотранспортна та нафтопереробна інфраструктура [40].

Отже, Україна прагне розвивати енергоефективні технології та стандарти з метою підвищення ефективності використання енергії, зменшення залежності від імпорту енергоресурсів, зниження викидів шкідливих речовин та покращення стану навколишнього середовища. Держава активно впроваджує законодавчі та нормативні засоби для підтримки енергоефективних рішень, сприяє реалізації програм та проектів у цій галузі, а також розвиває систему сертифікації та стандартизації для забезпечення якості та надійності енергоефективних продуктів та послуг.

3.2. Зарубіжний досвід управління у сфері екологізації енергетичних секторів

У сучасному світі енергетичні сектори відіграють ключову роль у розвитку суспільства, забезпечуючи енергію для підтримки економіки, життєдіяльності та технологічного прогресу. Проте, одночасно з цим, енергетика також є одним з найбільших джерел негативного впливу на довкілля та зміну клімату. Саме тому екологізація енергетичних секторів стає важливим завданням для всього світу.

Зарубіжний досвід управління у сфері екологізації енергетичних секторів є джерелом цінної інформації та інноваційних підходів, які можуть бути застосовані і вдосконалені в контексті для України. Вивчення зарубіжного досвіду дозволяє виявити успішні практики, ідентифікувати ключові чинники успіху та виробити стратегічні рекомендації для управління екологічними аспектами енергетичних секторів національного рівня.

Країнам Європейського Союзу знадобилося близько 30 років, щоб досягти поточного рівня зниження викидів забруднюючих речовин та парникових газів. Профінусування природоохоронних проектів, які впроваджувались у всіх секторах економіки, значною мірою здійснювалося шляхом використання державної підтримки та приваблення інвестицій з Європи, можна виділити кілька фінансових інструментів, що сприяють екомодернізації підприємств у Європейському Союзі.

Одним з найважливіших джерел фінансової підтримки для країн-членів ЄС є Фонд згуртування (Cohesion Fund) та Європейський фонд регіонального розвитку (European Regional Development Fund, ERDF). Фонд згуртування сприяє зменшенню економічної та соціальної нерівності в країнах-членах з низьким валовим національним доходом (меншим, ніж 90% середнього показника ЄС на душу населення) та сприяє їхньому сталому розвитку.

Одним із напрямків фінансування є проекти, пов'язані з енергетикою та транспортом, якщо вони сприяють збереженню навколишнього середовища.

Це варто враховувати оптимальне використання енергії, впровадження альтернативних джерел енергії та просування розвитку залізничного транспорту, мереж громадського транспорту та інші заходи, спрямовані на покращення екологічних показників.

Після приєднання Чехії до Європейського Союзу у 2004 році, країна отримала доступ до ресурсів фондів ЄС. Згідно з даними Європейської комісії, у 2013 році чеська компанія залучила отримано €31 млн для модернізації системи вторинного збору пилу в кисневих конвертерах та поновлення застарілого пиловловлюючого обладнання на окремих виробничих ділянках. Цей проект передбачав встановлення нової станції фільтрації, включаючи фільтр, вентиляторну станцію, димову трубу та витяжний трубопровід для захисту довкілля та пиловидалення.

З початку 2000 року ЄС підтримав 959 проектів в рамках напрямків «Захист навколишнього природного середовища», "Енергозбереження" та «Енергоефективність», включаючи промислову екомодернізацію, на суму більше €403 млрд.

У Канаді, на відміну від ЄС, активно підтримують промисловий сектор у його шляху до екомодернізації та декарбонізації. Країна створила національні програми та фонди для підтримки екологізації промисловості. Наприклад, Федеральна програма енергетичних інновацій надає інвестиції в проекти зі зменшення викидів, Федеральний фонд низьковуглецевої економіки спрямований на інвестиції в проекти для зниження викидів парникових газів Федеральний технічний фонд сталого розвитку здійснив дієві заходи. фінансує проекти у сфері зміни клімату, чистого повітря, води та ґрунтів [41].

У країнах Євросоюзу, держава активно сприяє промисловості в енергозбереженні шляхом фінансових заохочень. Це досягається за допомогою двох основних підходів. Перший - схема зобов'язань щодо енергоефективності, яка стимулює підприємства до здійснення заходів зі зменшення споживання енергії. Другий - програми підтримки, що включають

гранти, пільгові кредити для енергоефективних проєктів та податкові пільги.

У першому випадку, країна встановлює обов'язок для енергопостачальних компаній досягнути певного рівня енергоефективності в своїх споживачах, включаючи промислові підприємства. Це досягається шляхом впровадження заходів з енергоефективності.

Кожна країна самостійно визначає свої цілі з економії енергії, зазвичай з орієнтиром від 0,5% до 5% річного загального споживання енергії. Енергопостачальні компанії регулярно звітують перед державою про досягнення цих цілей. Якщо плани з економії енергії не виконані, компанії сплачують пеню, розмір якої залежить від обсягу невиконаних заощаджень.

Енергопостачальні компанії вживають заходів для зменшення споживання енергії, таких як впровадження енергоефективних технологій, стимулювання споживачів до впровадження енергоефективних заходів та впровадження системи «білих сертифікатів». Ці сертифікати видаються особам або компаніям, які досягли певного рівня економії енергії, наприклад, один сертифікат відповідає економії енергії, що еквівалентна тонні нафтового еквівалента.

Підприємство, якщо воно впровадило заходи з енергоефективності, може отримати сертифікат за досягнуту економію енергії і продати його енергопостачальній компанії безпосередньо або на біржі. Ця система стимулює енергозбереження та сприяє зменшенню обсягів використання енергії.

У ЄС законодавством регулюється схема зобов'язань щодо забезпечення енергоефективності. Цей закон визначає адміністратора схеми, обов'язки енергопостачальних організацій, методи економії енергії, а також систему моніторингу та звітності перед урядом.

Фінансування для реалізації «білих сертифікатів» та впровадження заходів з енергоефективності накопичується за рахунок інвестиційної складової у тарифі на енергію, що становить додаткові 1,5-2% до тарифу.

Наприклад, в Італії схема зобов'язань була запроваджена у 2001 році, і

вона почала працювати у 2004 році. На початковому етапі схема в основному застосовувалась у побутовому секторі. Зростання частки промислового сектору почалося у 2009 році і набуло значного прискорення у 2012 році.

У результаті впровадження схеми зобов'язань у промисловості протягом 15 років, 60-70% загального скорочення споживання енергії в країні стало можливими. Ця схема стала основним інструментом стимулювання економії енергії у Франції. Крім того, в країні існують ще два основних інструменти для стимулювання енергозбереження: схема зобов'язань з енергоефективності та еко-енергетичний кредит.

Схема зобов'язань у Франції була запроваджена у 2005 році і протягом 15 років пройшла через чотири етапи. Процедура постійно удосконалювалась, а вимоги до обсягів економії енергії для споживачів ставали більш жорсткими. На сьогоднішній день схема зобов'язань стала центральним елементом державної політики Франції щодо впровадження енергоефективності, при цьому 23% економії було досягнуто завдяки промислому сектору.

Еко-енергетичний кредит в Франції надаються безпроцентними кредитами підприємствам малого та середнього бізнесу без необхідності подання застави повинні бути повернуті протягом п'яти років. Ці кошти використовуються для придбання енергоефективного обладнання. Програма еко-енергетичного кредиту діє з 2010 року.

У Німеччині програми з підвищення енергоефективності почали впроваджуватися з 1994 року, і протягом цього періоду багато з них було закінчено і трансформовано. У 2020 році була запущена програма "Керівні принципи для Федерального фінансування енергоефективності в бізнесі - гранти і кредити". Ця програма стала результатом реорганізації кількох попередніх програм, які держава спростила та об'єднала.

У Німеччині програма підтримки енергоефективності підприємств реалізується через дві установи. Державний банк розвитку надає позики з низькою відсотковою ставкою, а Федеральне відомство з економічних питань та експортного контролю надає інвестиційні гранти. Ці заходи сприяють

стимулюванню енергоефективних проектів у бізнес-секторі Німеччини.

В Польщі діє Національний фонд охорони навколишнього природного середовища та управління водними ресурсами (NFOŚiGW), який впровадив ряд програм, спрямованих на підтримку інновацій. Ці програми сприяють ресурсоефективній та низьковуглецевій економіці, зокрема в промисловому секторі.

Фонд пропонує різні форми фінансування проектів, включаючи кредити, субсидії та інші види спільного фінансування. Це допомагає стимулювати реалізацію енергоефективних та інноваційних ініціатив.

У 2011 році Польщею був прийнятий закон "Про енергоефективність", який встановив схему зобов'язань з енергоефективності. Система розпочала свою роботу у 2013 році і має на меті сприяти досягненню енергоефективних цілей у країні.

У 2011 році Австрія впровадила схему зобов'язань з енергоефективності на рівні законодавства. Ця програма екологічної підтримки є однією з найважливіших форм субсидій для австрійських компаній, з фокусом на захист клімату, енергозбереження, використання відновлюваних джерел енергії та запобігання забрудненню повітря.

Субсидія надається у формі гранту, який може покривати до 30% витрат на інвестиції. Це стимулює компанії до впровадження енергоефективних заходів та розвитку екологічно чистих технологій, сприяючи досягненню екологічних цілей країни [42].

Гнучкість та швидка адаптація до умов ринку стали важливими умовами ефективного функціонування будь-якої економічної системи в сучасних умовах господарювання. Для успішної енергетичної політики держави необхідно розробити розгалужену систему завдань, відповідних реаліям конкретної системи господарювання. Співробітництво в енергетичній сфері дозволить країні засвоїти практики розвинених країн у сфері енергетики та впровадитися в європейську та глобальну енергетичну спільноту. У зв'язку з тим, що екологічний вектор розвитку енергетичних систем є невід'ємною

тенденцією протягом багатьох років, впровадження превентивних заходів щодо екологізації економіки стає актуальним питанням для енергетичної політики України.

Висновки до розділу 3

Підводячи підсумки третього розділу кваліфікаційної роботи, можна дійти висновку про те, що впровадження енергоефективних технологій та стандартів є важливим кроком у досягненні сталого розвитку та забезпеченні енергетичної ефективності у зв'язку зі зростаючим попитом на енергію та нестабільністю енергетичних ресурсів.

Одним із основних стандартів системи енергетичного менеджменту (енергоефективності) в Україні можна вважати ISO 50001:2011 (E) «Energy management systems — Requirements with guidance for use» (Системи енергоменеджменту. Вимоги та настанова щодо використання).

Цей стандарт має на меті надання організаціям можливості розробляти системи та процеси, що сприяють поліпшенню енергетичних характеристик, включаючи енергоефективність, використання та споживання енергії.

В Україні розвиток енергоефективності відбувається в контексті процесу євроінтеграції. Країна зробила значний прогрес у виконанні зобов'язань згідно Угоди про асоціацію з ЄС, щодо впровадження європейського законодавства щодо енергоефективності. Останніми роками було розроблено і прийнято законодавчу базу, спрямовану на реформування сфери енергоефективності. Закон України "Про енергетичну ефективність" виступає драйвером цих реформ, що дозволяє Україні відмовитися від застарілих адміністративних інструментів енергозбереження та перейти до сучасних європейських практик реалізації політики енергоефективності.

29 грудня 2021 року Урядом було затверджено Національний план дій з енергоефективності на період до 2030 року, в якому встановлено національну ціль щодо енергоефективності до 2030 року. Згідно з ціллю, у 2030 році

первинне та кінцеве споживання енергії в Україні не повинне перевищувати відповідно 91 468 тис. та 50 446 тис. тон нафтового еквіваленту.

Проте незважаючи на прагнення держави до впровадження різних планів вдосконалення та енергоефективності енергетичного сектору, внаслідок повномасштабного вторгнення РФ з'явилося таке поняття, відоме, як «енергетичний фронт».

Енергетичний сектор став однією з головних цілей військової агресії Росії проти України. Але практично з самого початку війни надходить обладнання та матеріали від міжнародних партнерів.

Зарубіжний досвід управління у сфері екологізації енергетичних секторів є джерелом цінної інформації та інноваційних підходів, які можуть бути застосовані і вдосконалені в контексті для України. Вивчення зарубіжного досвіду дозволяє виявити успішні практики, ідентифікувати ключові чинники успіху та виробити стратегічні рекомендації для управління екологічними аспектами енергетичних секторів національного рівня.

Країнам Європейського Союзу знадобилося близько 30 років, щоб досягти поточного рівня зниження викидів забруднюючих речовин та парникових газів. Профінансування природоохоронних проектів, які впроваджувались у всіх секторах економіки, значною мірою здійснювалося за рахунок державної допомоги та залучення європейських інвестицій. В рамках цього контексту можна виділити декілька інструментів фінансування екомодернізації підприємств в ЄС.

ВИСНОВОК

Підсумовуючи проведені в кваліфікаційній роботі дослідження можна зробити наступні висновки:

1. Термін «екологізація» - це процес впровадження екологічно стійких підходів та застосування в різних сферах діяльності суспільства для збереження довкілля; виник як результат усвідомлення людьми необхідності бережного ставлення до навколишнього середовища та пошуку шляхів інтеграції екологічних принципів у всі сфери суспільного життя. Цей процес передбачає використання ефективних стратегій, політик та технологій, спрямованих на мінімізацію відходів, використання безвідходних технологій та раціональне використання природних ресурсів.

2. Енергетика – це галузь господарства, котра охоплює енергетичні ресурси, добування, перетворення, передачу і використання різноманітних видів енергії. В основі енергетичного сектору України є: ТЕС, АЕС, ГЕС – традиційні види джерела; СЕС, ВЕС, БіоЕС – відновлювальні види джерела. Взаємодія енергетичних підприємств з природним оточенням має місце на кожному етапі видобутку та використання палива, трансформації та передачі енергії. Тому важливо відзначити, що кожен сегмент енергетичного сектору України впливає негативно на довкілля.

3. Екологізація енергетичного сектору потребує розробки та впровадження ефективних заходів щодо зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу та збільшення використання відновлюваних джерел енергії. Правові аспекти є важливою складовою процесу екологізації енергетичного сектору. Відповідні законодавчі та нормативно-правові акти встановлюють правила та стандарти для забезпечення екологічної безпеки, обмеження забруднення повітря, води та ґрунту, контролю за викидами токсичних речовин, а також захисту біорізноманіття.

4. Основні генеруючі потужності в українській енергосистемі розміщені

на атомних електростанціях, гідроелектростанціях, теплових електростанціях, а також на сонячних, біогазових та вітрових електростанціях. Відсоток вироблення електричної енергії з відновлюваних джерел постійно зростає.

5. ТЕС забезпечують значну частку виробництва електроенергії в Україні. Однак, їх експлуатація може мати певні негативні наслідки для довкілля та здоров'я населення. Теплоелектростанція використовується як джерело енергії для забезпечення роботи багатьох об'єктів, для забезпечення опалення та гарячого водопостачання житлових та промислових об'єктів. Об'єктом впливу ТЕС є атмосфера, гідросфера та літосфера. І через цей вплив може мати негативні наслідки для природного середовища та здоров'я людей.

6. Модернізація енергетичних систем є важливим етапом у розвитку сучасної енергетики. Вона спрямована на покращення ефективності виробництва енергії, зменшення втрат, оптимізацію процесів і зниження негативного впливу на навколишнє середовище. Модернізація включає в себе використання новітніх технологій, підвищення автоматизації, впровадження систем контролю та моніторингу, а також розвиток відновлюваних джерел енергії.

7. В сучасних умовах, коли вартість видобутку ресурсів постійно зростає, а рівень викидів шкідливих речовин залишається високим, питання розвитку системи енергоефективності, управління проектами в цій сфері, моніторингу енергоспоживання та впровадження альтернативної енергетики в Україні набувають особливої актуальності. Одним із основних стандартів системи енергетичного менеджменту (енергоефективності) в Україні можна вважати ISO 50001:2011.

8. Співробітництво в енергетичній сфері дозволить країні використовувати передовий досвід розвинутих країн у галузі енергетики та активно взаємодіяти з світовим енергетичним співтовариством. У зв'язку з тим, що екологічний вектор розвитку енергетичних систем є невід'ємною тенденцією протягом багатьох років, впровадження превентивних заходів щодо екологізації економіки стає актуальним питанням для України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Некос В. Ю., Некос А. Н., Сафранов Т. А. Загальна екологія та неоекологія : підручник для студентів екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Харків, 2010. 588 с.

2. Гобела В. В. Економіко-безпекова екологізація: теорія і практика : Монографія. Львів: ЛьвДУВС, 2021. 244 с.

3. Совгіра С. Поняття «екологізації» в системі освіти. Репозитарій Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини: Головна сторінка.

URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/6789/2317/1/миколаїв.pdf> (дата звернення: 15.04.2023).

4. Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів, 2-ге видання, стереотипне. — Львів: Новий світ — 2000, 2004. — 248 с.

5. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Техноекологія та охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. — Львів: Новий світ — 2000, 2003. — 256 с.

6. Н. Пустовіт О. Колонькова О. Пруцакова Г. Тарасюк Ю. Солобай. Екологізація освітнього простору сучасної загальноосвітньої школи. Welcome to - Digital Library NAES of Ukraine.

URL:<https://lib.iitta.gov.ua/705317/1/monographia%20Ekologizatsia%20prostoru.pdf> (дата звернення: 15.04.2023).

7. Коваленко Є.В. Аналіз стану підприємств паливно-енергетичного комплексу України. SumDU Repository: Home. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/31154/1/Kovalenko_Fuel.pdf (дата звернення: 07.04.2023).

8. І.О. Самойленко. Конспект лекцій. Характеристика паливно-енергетичного комплексу України. Харків, 2009. С. 131. URL:

http://eprints.kname.edu.ua/13694/1/2009_печ._3М_1._Тема_1.pdf (дата звернення: 17.04.2023).

9. І.Ю. Новицький, М.О. Перов. М.М. Макортецький. Оцінка впливу підприємств вугільної промисловості на довкілля. Екологічні аспекти енергетики та захист довкілля. 2019. УДК 622.33.

10. Коробова А. І. «Екологічні проблеми гірничодобувної промисловості» : ДИПЛОМНА РОБОТА. Одеса, 2016. 94 с. URL: http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/607/1/Korobova%20A.I._S_2016.pdf (дата звернення: 20.04.2023).

11. Чому атомна енергетика – брудна енергетика і не може вважатися «екологічною». Екодія. URL: <https://ecoaction.org.ua/atom-ne-eko.html> (дата звернення: 17.04.2023).

12. Вторинний сектор господарства. Сайт [geografiamozil2!](http://geografiamozil2.jimdofree.com). URL: <https://geografiamozil2.jimdofree.com/головна/електроенергетика-україни-та-світу/> (дата звернення: 14.04.2023).

13. Техноекологія: курс лекцій / Укладач: М.В. Сарапіна. – Х.:НУЦЗУ, 2017. – 184 с. URL: http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/3650/Kurs_lekcij.pdf

14. М.О Клименко, І.І Залеський. Техноекологія. Рівне, 2010. 298 с. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/2731/1/Клименко%20М.%20О.%20Техноекологія.pdf> (дата звернення: 17.04.2023).

15. Біогазові електростанції. МАДЕК - продаж систем енергообеспечення: генераторы, электростанции, стабилизаторы и другая продукция. URL: <https://madedk.ua/ua/biogas-ua> (дата звернення: 17.04.2023).

16. What is a solar power plant? How it works and types. REPSOL. URL: <https://www.repsol.com/en/energy-and-the-future/energy-transition/solar-power-plant/index.cshhtml> (date of access: 17.04.2023).

17. Лекція 1. Вплив електроенергетики на навколишнє природне середовище. URL: https://kegt.rshu.edu.ua/images/dustan/l_o_p_1.pdf (дата звернення: 18.04.2023).

18. Як демократичний світ може зупинити ядерний тероризм Росії.

Новини України - останні новини України сьогодні - УНІАН. URL: <https://www.unian.ua/economics/energetics/yak-demokratichniy-svit-mozhezupiniti-yaderniy-terorizm-rosiji-dumka-12128586.html> (дата звернення: 18.04.2023).

19. Характеристика впливу на екологію. Нова екологія. URL: <http://www.novaecologia.org/voecos-368-1.html> (дата звернення: 18.04.2023).

20. Позитивний та негативний вплив сонячних панелей на навколишнє середовище. Голос Карпат. URL: <https://goloskarpat.info/tech/615c202ec7af0/> (дата звернення: 18.04.2023).

21. Про вітрові електростанції на закарпатті без упередження || MUKACHEVO.NET. MUKACHEVO.NET – новини Закарпаття та Мукачева. URL: <http://www.mukachevo.net/ua/news/view/625951> (дата звернення: 18.04.2023).

22. Про затвердження Державної програми розвитку внутрішнього виробництва. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1130-2011-п?find=1&text=екологізація#w1_1 (дата звернення: 18.04.2023).

23. Огляд енергетичного сектору України. URL: <https://www.oecd.org/eurasia/competitiveness-programme/eastern-partners/Monitoring-the-energy-strategy-Ukraine-2035-UKR.pdf> (дата звернення: 19.04.2023).

24. В. Омельченко, С. Чекунова, М. Білявський. ЕНЕРГЕТИКА УКРАЇНИ виклики та ініціативи.

URL: https://razumkov.org.ua/uploads/article/2020_energy_initiatives.pdf (дата звернення: 19.04.2023).

25. Найбільші електростанції України - dovidka.biz.ua. Dovidka.biz.ua. URL: <https://dovidka.biz.ua/naybilshi-elektrostantsiyi-ukrayini/> (дата звернення: 19.04.2023).

26. Energo.ua | об'єкти ВДЕ. energo.ua | Ukrainian Renewable Energy Market Uncovered. URL: <https://www.energo.ua/ua/assets> (дата звернення:

19.04.2023).

27. Державна служба статистики. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 20.04.2023).

28. Муштай А. Удосконалення системи очистки викидів забруднюючих речовин в атмосферу на підприємстві Придніпровська ТЕС. Дипломний проект на здобуття ступеня бакалавра. С. 91. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/29987/1/Mushtai_bakalavr.pdf (дата звернення: 20.04.2023).

29. Таргонський А. Вплив ТЕС на навколишнє природне середовище. м .Житомир. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/05/18.pdf> (дата звернення: 24.05.2023).

30. Т.П. Нечаєва, С.В. Шульженко, Д.П. Сас, М.В Парасюк. Фактори екологічного впливу електроенергетичних об'єктів на довкілля. Екологічні аспекти енергетики та захист довкілля. URL: http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/3018/10_Nechaeva.pdf?sequence=1 (дата звернення: 18.04.2023).

31. Г. В. Кошлак, А. М. Павленко. Зменшення техногенного впливу вугільних тес на довкілля (на прикладі бурштинської тес). Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористання.

URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/151471825.pdf> (дата звернення: 14.04.2023).

32. Лекція №9. основні напрямки та методи зниження екологічного ризику забруднення оточуючого середовища. URL: <https://chemeducation.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/14/2020/03/Лекція-№9.pdf> (дата звернення: 16.04.2023).

33. Конспект лекцій з дисципліни «Пиловловлювання та очищення промислових викидів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 144 Теплоенергетика очної та заочної форм навчання / Укл.

Глуценко О.Л., – Кам'янське: ДДТУ, 2018 – 64 с. URL:

https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/6/29/6-29-z_k130.pdf

34. Доповідь про стан ядерної та радіаційної безпеки в Україні у 2002 році. м. КИЇВ. 2003.

URL:https://snriu.gov.ua/storage/app/sites/1/docs/shorichna_dopovid_pro_stan_yadernou_ta_radiacijnoi_bezpeky/snrcu2002ua.pdf (дата звернення: 21.04.2023).

35. О.М Суходоля, А.А. Сидоренко, С.В.Бегун, А.А Білуха. Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку гідроенергетики України. Аналітична доповідь. НІСД, 2014, 54 с. URL: <https://niss.gov.ua/sites/default/files/2014-06/GES-993ae.pdf>

36. Системи енергетичного менеджменту. Київ : МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ УКРАЇНИ, 2015. 19 с.

37. Дашко І. М. Крилов Д. В. Енергоефективність: проблеми оцінки та наявний стан. Економічні науки. 2021. URL: <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2022/03/2021-en-3-17.pdf> (дата звернення: 21.04.2023).

38. Я. І. Ференчак, В. А. Зеленко. Проблема енергоефективності у моделі сталого розвитку України: досвід єс. Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. Львів, 2019.

URL:[http://ird.gov.ua/sep/sep20191\(135\)/sep20191\(135\)_018_ZelenkoV,FerenchakYa,ZelenkoN.pdf](http://ird.gov.ua/sep/sep20191(135)/sep20191(135)_018_ZelenkoV,FerenchakYa,ZelenkoN.pdf) (дата звернення: 19.04.2023).

39. Енергоефективність | держенергоефективності України. Welcome to Держенергоефективності України | Держенергоефективності України. URL: <https://www.sae.gov.ua/uk/content/energy-efficiency> (дата звернення: 20.04.2023).

40. Енергетичний фронт. Міністерство енергетики України. URL: <https://www.mev.gov.ua/reforma/enerhetychnyy-front> (дата звернення: 21.04.2023).

41. Економічна правда. Велика промислова екологізація або Як здійснюють екомодернізацію підприємств у ЄС?. Економічна правда. URL:

<https://www.epravda.com.ua/columns/2020/12/9/668987/> (дата звернення: 21.04.2023).

42. Економічна правда. Енергоефективність на виробництві: шлях України і досвід ЄС. Економічна правда. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2020/10/9/666084/> (дата звернення: 21.04.2023).