

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ,
ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач випускової кафедри
_____ Тамара ДУДАР
« _____ » _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 101 «ЕКОЛОГІЯ»,
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ
«ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»

**Тема: «Екологічно безпечні технології у подоланні енергетичної
кризи в Україні»**

Виконавець: студентка групи ЕК-401Б Цабун Тетяна Володимирівна
(студент, група, прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник: доцент кафедри екології, кандидат біол. наук Явнюк Андріан
Андріанович

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Нормоконтролер:

(підпис)

Андріан ЯВНЮК
(П.І.Б.)

КИЇВ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій

Кафедра екології

Спеціальність, освітньо-професійна програма: спеціальність 101 «Екологія»,
ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища»

(шифр, найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Тамара ДУДАР

« ____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи

Цабун Тетяни Володимирівни

1. Тема роботи «Екологічно безпечні технології у подоланні енергетичної кризи в Україні» затверджена наказом ректора від «19» квітня 2023 р. №529/ст.
2. Термін виконання роботи: з 29.05.2023 р. по 25.06.2023 р.
3. Вихідні дані роботи: дані про енергетичні ресурси та енергетичну кризу в Україні.
4. Зміст пояснювальної записки: аналіз енергетичного потенціалу України. Визначення основних енергетичних проблем та методів їх дослідження. Розгляд шляхів подолання енергетичної криз та супутньої енергетичної кризи.
5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: таблиці, рисунки.

6. Календарний план-графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1.	Видача завдання	19.04.2023	
2.	Підготовка вступної частини	20.04.2023- 27.04.2023	
3.	Оформлення оглядової частини	28.04.2023- 15.05.2023	
4.	Виконання II розділу	16.05.2023- 30.05.2023	
5.	Виконання розрахунково-аналітичної частини	1.06.2023- 10.06.2023	
6.	Оформлення дипломної роботи відповідно до вимог	12.06.2023	
7.	Передзахист	13.06.2023	
8.	Підготовка роботи до захисту	14.06.2023- 16.06.2023	
9.	Підготовка документів та матеріалів до захисту	17.06.2023- 18.06.2023	
10.	Захист дипломної роботи	22.06.2023	

7. Дата видачі завдання: «19» квітня 2023 р.

Керівник кваліфікаційної роботи (проекту): _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис керівника) (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання: _____ Тетяна ЦАБУН
(підпис випускника) (П.І.Б.)

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1	9
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СТАН УКРАЇНИ	9
1.1. Енергетичні ресурси України.....	9
1.1.1. Газове та нафтовидобування	10
1.1.2. Атомна енергетика	12
1.1.3. Теплова енергетика	14
1.1.4. Гідроенергетика.....	17
1.1.5. Альтернативна енергетика.....	19
1.2. Стан енергетики сьогодні	22
1.3. Висновки до розділу	26
РОЗДІЛ 2	28
ЕНЕРГЕТИЧНА КРИЗА УКРАЇНИ	28
2.1. Енергетична криза, як глобальна екологічна проблема.....	28
2.2. Причини виникнення енергетичної кризи в Україні сьогодні.....	29
2.3. Методи дослідження екологічних проблем, викликаних енергетичною кризою 31	
2.3.1. Інформаційно-аналітичні методи дослідження проблеми (збір, систематизація, обробка, аналіз даних)	31
2.3.2. Методи дистанційного зондування	33
2.3.3. Картографічні методи	37
2.4. Висновки до розділу	39
РОЗДІЛ 3	41
ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ ГЛОБАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ КРИЗИ В УКРАЇНІ	41
3.1. Визначення енергетичних потужностей України до та після повномасштабного військового вторгнення	41
3.2. Оцінка можливостей ресурсного потенціалу України до та після військового вторгнення.....	44
3.3. Основні екологічні проблеми енергетичної сфери до та після військового вторгнення.....	46
3.4. Шляхи подолання енергетичної та супутньої екологічної кризи.....	47

3.4.1. Заходи з енергозбереження на державному, промисловому, муніципальному та побутовому рівні.....	49
3.4.2. Впровадження і використання нетрадиційних (альтернативних) та відновних джерел енергії.....	53
3.4.3. Екологічна ефективність пропонованих заходів	54
3.5. Висновки до розділу	56
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	58

ВСТУП

Актуальність теми. Енергетика може мати негативний вплив на навколишнє середовище в різних аспектах, зокрема: Виробництво енергії може супроводжуватися викидами шкідливих речовин, таких як вуглекислий газ, діоксид сірки та азоту, які впливають на якість повітря і призводять до забруднення атмосфери. Виробництво енергії може також призводити до утворення відходів, наприклад, відходів від вугільної промисловості, радіоактивних відходів від атомних електростанцій, а також відходів від вітро- та сонячних електростанцій. Деякі форми виробництва енергії, наприклад, гідроелектростанції, можуть мати негативний вплив на водні екосистеми, зокрема на рибні популяції та водні екосистеми в цілому [1]. Виробництво енергії може також призводити до забруднення ґрунту, зокрема в результаті несправного утилізації відходів або витоків з електростанцій. Найбільш серйозним наслідком енергетики для навколишнього середовища є зміна клімату, пов'язана зі збільшенням викидів парникових газів, таких як вуглекислий газ, в результаті використання палива для виробництва енергії. Загалом, енергетика може мати серйозний вплив на навколишнє середовище [2].

З одного боку, Україна стикається з проблемою енергетичної залежності від інших країн, що призводить до нестабільності в енергетичній сфері та загроз національній безпеці. З іншого боку, обізнаність людей про захист навколишнього середовища та боротьбу зі зміною клімату постійно зростає.

У цьому контексті розробка технологій, які збалансують економічні та екологічні аспекти, є важливим завданням.

Існують різні екологічно безпечні технології, які можуть допомогти подолати екологічні проблеми в Україні [3].

Відновлювані джерела енергії. Використання сонячної, вітрової та гідроенергетики може допомогти зменшити залежність від імпортованої енергії та зменшити викиди шкідливих речовин у повітря. В Україні є потенціал для розвитку

відновлюваної енергетики, зокрема, через велику кількість сонячних та вітрових ресурсів.

Енергоефективність. Зменшення витрат енергії може бути досягнуто шляхом використання енергоефективних технологій та інвестицій в інфраструктуру, таку як інтелектуальні мережі та смарт-будівлі.

Енергетична модернізація. Ремонт та модернізація існуючих енергетичних систем може підвищити їх ефективність та зменшити забруднення навколишнього середовища.

Альтернативні палива. Використання альтернативних палив, таких як біопаливо та водень, може допомогти зменшити залежність від нафти та інших джерел енергії, які можуть бути недоступними або дорогими [4].

Ці технології дозволяють ефективно використовувати ресурси та зменшувати вплив на навколишнє середовище, що є ключовим фактором забезпечення сталого розвитку.

Крім того, в контексті міжнародних зусиль щодо скорочення викидів парникових газів та боротьби зі зміною клімату, розвиток екологічно безпечних технологій є необхідною умовою дотримання Україною міжнародних стандартів та зобов'язань [5]. Це також могло б допомогти залучити інвестиції в природоохоронні проекти та підвищити конкурентоспроможність України на світовому ринку.

Мета і завдання виконання дипломної роботи.

Метою дипломної роботи є дослідити проблеми енергетичної кризи в Україні та екологічно безпечні шляхи її вирішення.

Метою роботи передбачено виконання таких ***завдань***:

1. Проналізувати стан енергетичної системи України та визначення основних проблем енергетики;
2. Дослідити сучасні екологічно безпечні технології виробництва та використання енергії;
3. Оцінити можливість використання цих технологій в Україні та їх вплив на національну енергетичну систему та довкілля;

4. Визначити оптимальні екологічно безпечні технології для подолання енергетичної кризи в Україні та підвищення енергоефективності національної економіки.

Об'єкт дослідження – вплив енергетики на навколишнє середовище.

Предмет дослідження – технології виробництва, переробки та використання енергії, які можуть бути використані в Україні для підвищення ефективності та зменшення негативного впливу на довкілля.

Методи дослідження – аналітичні, статистичні, розрахункові, картографічні, порівняльні.

Особистий внесок випускника: дослідження наукової літератури з питань енергетичної кризи, екології та безпечних технологій; аналіз та обробка отриманих результатів досліджень; визначення оптимальних екологічно безпечних технологій у подоланні енергетичної кризи в Україні.

Апробація отриманих результатів: результати роботи опубліковано у матеріалах тез доповідей XVII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів «Екологічна безпека держави».

Публікації: Явнюк А.А., Цабун Т.В., Горбаченко В.В. Екологічні та енергетичні проблеми міст України. *Екологічна безпека держави: тези доповідей XVII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів* (20 квітня 2023 р., м. Київ). К.: НАУ, 2023. С. 93.

РОЗДІЛ 1

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СТАН УКРАЇНИ

1.1. Енергетичні ресурси України

Україна - країна з розвинутою енергетичною інфраструктурою, що забезпечує енергетичну безпеку країни та регіону. Енергетичний сектор України складається з нафтогазової промисловості, вугільної галузі, ядерної енергетики та відновлювальних джерел енергії (рис. 1.1.).



Рис. 1.1. Енергетичний сектор України

Нафтогазова промисловість є одним з найбільших секторів української економіки, яка забезпечує значну частину енергетичних потреб країни. Україна є великим виробником та експортером природного газу, який видобувається в основному на сході країни. Також в Україні добувається нафта, яка використовується для виробництва бензину, дизельного палива та інших нафтопродуктів [6].

Вугільна галузь є важливим елементом енергетичної інфраструктури України, що забезпечує велику частину електроенергії країни. Україна має значні вугільні ресурси, які видобуваються в основному на Донбасі та Львівщині.

Ядерна енергетика є ще одним важливим елементом енергетичної інфраструктури України. У країні працюють чотири атомні електростанції, які забезпечують близько 60% виробленої електроенергії в країні [7].

Останнім часом в Україні все більше уваги приділяється розвитку відновлювальних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова, гідроенергетика та біомаса [8].

1.1.1. Газове та нафтовидобування

В Україні газове та нафтовидобування є одними з основних галузей енергетики та промисловості. Значна частина виробленої в країні нафти та газу використовується для задоволення потреб національного ринку, а також для експорту [9].

За даними Державної служби геології та надр України, в країні знаходиться більше 1300 родовищ нафти та газу. Найбільші за запасами родовища розташовані на території Прикарпаття, Закарпаття, Полісся, Дніпровсько-Донецької западини та Причорноморського заплава. Також значні запаси газу та нафти містяться в Чорноморському шельфі.

Україна має великий потенціал для подальшого розвитку галузі нафтогазовидобування. Проте, існує низка проблем, які ставлять під загрозу ефективність та стабільність розвитку цієї галузі [10]. Серед них можна виділити:

1. Низька рентабельність діючих родовищ. Багато з наявних родовищ вже вичерпані, а відновлення виробництва на нових ділянках вимагає значних вкладень;
2. Застаріла технологічна база. Більшість газових та нафтових свердловин були збудовані в СРСР, тому вони потребують серйозного оновлення та модернізації;
3. Корупційні схеми. Галузь нафтогазовидобування є однією з найбільш складних та забруднених корупцією в Україні. Кланові структури та "схеми"

здійснення злочинних дій не тільки підривають ефективність діяльності підприємств, а й загрожують розвитку галузі в цілому;

4. Незадовільна екологічна ситуація. Діяльність нафтогазових компаній часто призводить до забруднення навколишнього середовища та водних ресурсів. Це може мати серйозний негативний вплив на здоров'я населення та екологію в цілому;

З метою розвитку галузі нафтогазовидобування в Україні необхідно вирішувати ці проблеми та здійснювати реформи, що сприятимуть підвищенню ефективності діяльності нафтогазових підприємств. Серед можливих заходів можна виділити:

1. Використання новітніх технологій та обладнання для видобування нафти та газу;

2. Створення сприятливих умов для приватних інвесторів, що зможуть залучати необхідні вкладення у галузь;

3. Розроблення та впровадження ефективних механізмів боротьби з корупцією в галузі;

4. Розвиток альтернативних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова енергетика, що дозволить зменшити залежність від імпортованого газу;

5. Підвищення екологічної свідомості населення та здійснення контролю за дотриманням екологічних стандартів у галузі.

Загалом, розвиток галузі нафтогазовидобування в Україні є важливим для економіки країни та забезпечення її енергетичної безпеки. Однак, для досягнення цих цілей необхідно здійснювати реформи та приймати відповідальні рішення з урахуванням поточної ситуації в галузі.

Наприклад, однією з першочергових задач є зменшення залежності від імпортованого газу та розвиток внутрішнього виробництва. Для цього необхідно сприяти вкладенню приватних інвестицій в галузь та використовувати новітні технології та обладнання для підвищення ефективності видобування нафти та газу.

Окрім того, реформування нафтогазового сектору має передбачати створення конкурентного середовища та забезпечення прозорості у діяльності компаній. Також важливо бути уважним до питань екології та здійснювати контроль за дотриманням екологічних стандартів у галузі.

У зв'язку з вищезазначеним, доцільно здійснювати комплексні заходи для розвитку галузі нафтогазовидобування в Україні з урахуванням економічних, політичних та екологічних ризиків. Такі заходи можуть включати в себе розроблення та впровадження нових законодавчих актів, створення сприятливих умов для інвесторів, підвищення якості кадрів та розвиток альтернативних джерел енергії.

Отже, розвиток галузі нафтогазовидобування в Україні є важливим завданням, яке потребує комплексних заходів та реформ.

1.1.2. Атомна енергетика

Атомна енергетика України є важливою складовою енергетичного сектору країни. На сьогоднішній день Україна має чотири робочі атомні електростанції: Запорізьку, Рівненську, Хмельницьку та Южно-Українську (рис. 1.2.), які разом забезпечують близько 60% виробництва електроенергії в країні.

Україна є однією з країн, які мають повний цикл ядерного паливного циклу, що означає, що вона виробляє власне ядерне паливо для своїх реакторів. Крім того, Україна є учасником Міжнародного агентства з атомної енергії та виконує всі свої зобов'язання згідно з угодами про нерозповсюдження ядерної зброї.



Рис. 1.2. Атомні електростанції України

Проте, як і в інших країнах, атомна енергетика України має свої проблеми та виклики. Зокрема, багато реакторів українських АЕС вже перевищили свій запланований термін експлуатації, що вимагає здійснення серйозних заходів щодо їх модернізації та заміни. Крім того, існує питання щодо безпеки ядерної енергетики, зокрема, щодо можливих аварій на АЕС та утилізації ядерних відходів.

Уряд України планує розвивати відновлювану енергетику, зокрема, сонячну та вітрову, щоб зменшити залежність від атомної енергетики та зменшити викиди вуглекислого газу. Однак, атомна енергетика залишатиметься важливою складовою енергетичкої стратегії України протягом наступних десятиліть. Відновлювана енергетика має великий потенціал у країні, але ще потребує значних інвестицій та розвитку технологій.

Україна також активно співпрацює з міжнародними партнерами у галузі атомної енергетики, зокрема, зі США, Канадою, Японією, ЄС та Ізраїлем. Це дозволяє отримувати необхідні технічні та фінансові ресурси для забезпечення безпеки та розвитку атомної енергетики в країні [11].

Уряд України також звертає увагу на енергоефективність та енергозбереження як способи зменшення залежності від імпорту енергії та зменшення викидів забруднюючих речовин. Введення сучасних технологій та стимулювання енергоефективних проектів можуть допомогти зменшити споживання енергії та витрати на її виробництво.

Україна також здійснює дослідження у галузі ядерної енергетики, зокрема, щодо розвитку нових технологій та використання альтернативних видів ядерного палива. Це дозволяє країні збільшувати свої потенційні можливості у галузі атомної енергетики та розвивати власні наукові та технічні компетенції.

Узагалі, атомна енергетика України має як свої переваги, так і недоліки. Необхідно забезпечувати безпеку та ефективність роботи атомних електростанцій, забезпечувати високий рівень технічної підготовки персоналу та розвивати інфраструктуру для забезпечення безпеки. Також потрібно забезпечувати відкритість

та прозорість у галузі ядерної енергетики та дотримання всіх міжнародних стандартів та норм.

Недоліками атомної енергетики є можливість виникнення небезпеки при аваріях, необхідність зберігання радіоактивних відходів та високі витрати на будівництво та експлуатацію атомних електростанцій. Однак, уряд України забезпечує виконання всіх необхідних вимог та норм безпеки та контролює діяльність атомних електростанцій [12].

Україна має потенціал для розвитку енергетичної галузі, зокрема, відновлюваної та ядерної енергетики. Для досягнення цієї мети необхідні значні інвестиції та розвиток технологій, а також забезпечення безпеки та контролю за діяльністю в енергетичній галузі.

Україна активно працює над розвитком атомної енергетики та співпрацює з міжнародними партнерами у цій галузі. За допомогою новітніх технологій та розумного використання енергії, Україна може забезпечити енергетичну безпеку країни та досягти стійкого розвитку економіки на основі енергоефективності та екологічної чистоти [13].

Ядерні електростанції в Україні грають значну роль у виробництві електроенергії та тепла. На сьогоднішній день в країні діють 4 ядерні електростанції: Запорізька АЕС, Рівненська АЕС, Хмельницька АЕС та Южно-Українська АЕС. Їх використовують для виробництва електроенергії та тепла, що постачається населенню та промисловості.

1.1.3. Теплова енергетика

Теплова енергетика України є одним з основних джерел енергії для забезпечення потреб населення та промисловості країни. Більшість теплової енергії виробляється за рахунок спалювання вугілля та газу (рис. 1.3.).



Рис. 1.3. Теплова енергетика України

На сьогоднішній день у країні діє кілька десятків теплових електростанцій, які виробляють електроенергію та тепло для населення та промисловості [14]. Серед них можна виділити три основні типи електростанцій: вугільні, газові та ядерні.

Вугільні електростанції є найбільш поширеними в Україні. На сьогоднішній день в країні функціонує більше 20 вугільних електростанцій. Вони використовують вугілля як основне паливо, яке спалюється в котлах, щоб перетворити воду в пар і виробляти електроенергію.

Газові електростанції також відіграють важливу роль у тепловій енергетиці України. Вони використовують природний газ як основне паливо для виробництва електроенергії та тепла. У країні функціонує більше 10 газових електростанцій.

Однак, у тепловій енергетиці України є також проблеми, зокрема, пов'язані з застарілою інфраструктурою та низькою ефективністю використання палива. Багато електростанцій потребують суттєвих інвестицій для модернізації та підвищення ефективності роботи.

Крім того, споживання вугілля та газу має негативний вплив на навколишнє середовище, зокрема, викликає забруднення повітря та зміну клімату [15]. Тому, важливим завданням для теплової енергетики України є розвиток відновлюваних джерел енергії, зокрема, сонячної та вітрової енергетики.

Уряд України вже здійснює кроки для підвищення ефективності теплової енергетики та розвитку відновлюваних джерел енергії. Введення нових технологій, розвиток енергоефективності, стимулювання інвестицій у відновлювану енергетику

та підтримка розвитку малих та середніх підприємств у сфері енергетики - це тільки деякі з напрямів розвитку теплової енергетики, які спрямовані на підвищення енергоефективності та зменшення впливу на довкілля.

Крім того, важливим кроком для забезпечення сталого розвитку теплової енергетики є підвищення свідомості населення та підприємств щодо енергоефективності та відновлюваної енергетики. Україна вже має деякі програми, спрямовані на збільшення енергоефективності в житловому секторі, який є одним з найбільших споживачів енергії в країні.

Загалом, розвиток теплової енергетики України потребує комплексного підходу та довгострокової стратегії. Зокрема, необхідно вдосконалити законодавство, створити сприятливі умови для приватних інвестицій у сферу теплової енергетики, розвивати нові технології та відновлювані джерела енергії, підвищувати енергоефективність, а також зменшувати вплив на довкілля.

Теплова енергетика є важливою складовою енергетичного сектору України та вимагає серйозних зусиль для розвитку та модернізації. Проте, з правильною стратегією та дієвими заходами, Україна може стати лідером у використанні відновлюваних джерел енергії та розвитку енергоефективної інфраструктури.

Крім того, розвиток теплової енергетики в Україні має великий потенціал для створення нових робочих місць та розвитку місцевих економік [17]. В сільських районах та малих містах можуть бути запуснені проекти з використанням відновлюваних джерел енергії, таких як біомаса, сонячна енергія, вітрова енергія тощо. Це забезпечить енергетичну незалежність та сприятиме розвитку місцевих господарств.

Одним з основних викликів для розвитку теплової енергетики в Україні є ремонт та модернізація існуючих теплових електростанцій, більшість з яких побудовані ще в радянські часи та потребують серйозного оновлення. Також важливо розглядати можливість будівництва нових теплових електростанцій з використанням відновлюваних джерел енергії, які будуть ефективнішими та екологічно безпечнішими.

Крім того, важливо звернути увагу на зменшення споживання енергії в житлових будинках та промислових підприємствах. Україна має великий потенціал для впровадження енергоефективних технологій, які допоможуть зменшити витрати на енергію та знизити вплив на довкілля.

Отже, розвиток теплової енергетики в Україні потребує системного та комплексного підходу, який включає в себе не лише модернізацію існуючих електростанцій та будівництво нових, але й підвищення енергоефективності, використання відновлюваних джерел енергії та зменшення споживання енергії. Для досягнення цих цілей необхідно створити сприятливе інвестиційне середовище та сприяти впровадженню нових технологій та інновацій.

1.1.4. Гідроенергетика

Гідроенергетика - це один з найбільш екологічно чистих і доступних джерел енергії, який використовує енергію руху води для виробництва електроенергії. Україна має значний потенціал гідроенергетики завдяки розташуванню багатьох річок та водосховищ на їхніх територіях [17].

Згідно з даними Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України, на початку 2021 року в Україні було введено в експлуатацію 243 ГВт-год електроенергії від гідроенергетичних станцій. Це становить близько 9% від загального обсягу електроенергії, який виробляється в країні [18].

Одним із найбільших гідроенергетичних комплексів в Україні є Дніпро-Каховська ГЕС, яка розташована на річці Дніпро та складається з 6 гідроагрегатів. Вона забезпечує приблизно 17% від загального обсягу виробництва електроенергії від гідроенергетики в країні [19]. Також значну частину електроенергії від гідроенергетики виробляють Канівська, Дністровська та Кременчуцька ГЕС.

Україна також розвиває потенціал гідроенергетики за допомогою реконструкції існуючих водосховищ та будівництва нових гідроенергетичних станцій. Наприклад,

була запущена в експлуатацію ГЕС на річці Стугна, яка забезпечує виробництво електроенергії для села Болотнянське в Чернігівській області.

Однак, розвиток гідроенергетики в Україні також залежить від розвитку інфраструктури та технологічного рівня обладнання. На сьогоднішній день значна частина гідроенергетичних станцій в країні є застарілою, що призводить до втрат ефективності та збільшення витрат на їх експлуатацію.

З метою підвищення ефективності виробництва електроенергії від гідроенергетики, в Україні проводяться реконструкції та модернізації існуючих гідроенергетичних станцій, а також встановлюються нові, більш сучасні обладнання та технології.

Окрім того, гідроенергетика може стати важливим чинником у забезпеченні енергонезалежності та енергобезпеки України. Застосування гідроенергетики дозволяє зменшити залежність країни від імпорту енергоресурсів, а також зменшити викиди шкідливих речовин в атмосферу.

Проте, розвиток гідроенергетики повинен здійснюватись з дотриманням екологічних та соціальних стандартів. Будівництво гідроенергетичних станцій може мати негативний вплив на природне середовище, тому необхідно проводити оцінку впливу на довкілля та забезпечувати участь громад у прийнятті рішень щодо будівництва нових гідроенергетичних об'єктів.

У цілому, гідроенергетика має великий потенціал для розвитку в Україні та може стати важливим чинником у забезпеченні енергетичної безпеки країни. Однак, розвиток гідроенергетитики повинен здійснюватись комплексно, з урахуванням всіх аспектів, включаючи технічні, економічні, соціальні та екологічні. Необхідно забезпечити баланс між виробництвом електроенергії та збереженням природних ресурсів та екосистем.

Важливим аспектом розвитку гідроенергетики є підтримка держави. Україна має потенціал для розвитку гідроенергетики, але для цього необхідно створити сприятливі умови для інвестування та підтримки розвитку галузі. До таких умов можуть відноситись, зокрема, спрощення процедур дозвільного сертифікаційного

характеру, створення стабільної правової бази, розробка механізмів підтримки та фінансування проектів гідроенергетики [20].

Водночас, розвиток гідроенергетики повинен здійснюватись у згоді з міжнародними стандартами та з урахуванням вимог щодо збереження природного середовища. При будівництві нових гідроенергетичних станцій потрібно враховувати вплив на природні ресурси та екосистеми, встановлювати сучасні технології очищення води та зменшення шкідливих викидів.

Україна має потужний потенціал гідроенергетики, який може бути використаний для забезпечення електроенергетичної безпеки країни [21]. Проте, для досягнення цієї мети необхідно забезпечити комплексний розвиток галузі з урахуванням технічних, економічних, соціальних та екологічних аспектів. Крім того, необхідно підтримувати інвестиції та створювати сприятливі умови для розвитку гідроенергетики в Україні. Для цього можна використовувати різні механізми, такі як державні пільги, фінансову підтримку та стимулювання приватного сектору. Водночас, необхідно розробляти і впроваджувати програми з енергоефективності та використання відновлюваних джерел енергії, щоб зменшити залежність від традиційних джерел енергії.

Підсумовуючи, гідроенергетика є важливим джерелом відновлюваної енергії в Україні, з потужним потенціалом для розвитку та забезпечення електроенергетичної безпеки країни. Проте, для ефективного використання цього потенціалу необхідно здійснювати розвиток галузі з урахуванням різних аспектів, включаючи технічні, економічні, соціальні та екологічні. Водночас, необхідно забезпечувати підтримку держави та створювати сприятливі умови для інвестування та розвитку галузі. Таким чином, розвиток гідроенергетики може стати важливим кроком в напрямку забезпечення стійкої та безпечної енергетичної системи в Україні.

1.1.5. Альтернативна енергетика

Україна, як і багато країн світу, останнім часом активно розвиває альтернативну енергетику. Це стало необхідним з огляду на те, що світові запаси копалин поступово

вичерпуються, а їх видобуток вносить значний вклад у забруднення навколишнього середовища.

Однією з найбільш перспективних сфер є сонячна енергетика. Зокрема, українські компанії активно займаються виробництвом сонячних панелей, які використовуються для отримання електроенергії. Найбільші сонячні електростанції знаходяться в південних областях країни, де є більш сприятливі умови для отримання сонячної енергії.

Ще однією перспективною галуззю є вітрова енергетика. Україна має великий потенціал для розвитку цієї галузі завдяки великим відкритим просторам, які можна використовувати для розміщення вітроелектростанцій. На сьогоднішній день в країні вже працює кілька вітроелектростанцій, і ця галузь продовжує розвиватися.

Крім того, в Україні дедалі більше уваги приділяється також використанню біомаси як джерела енергії. Біомаса - це органічні матеріали, такі як деревина, буряки, солома, які можуть бути використані для виробництва електроенергії. В Україні вже існують підприємства, які використовують біомасу для виробництва електроенергії, і ця галузь також продовжує розвиватися.

Значний внесок у розвиток альтернативної енергетики в Україні роблять іноземні інвестори, які інвестують у проекти з відновлюваної енергетики. Це не тільки сприяє розвитку галузі в країні, але і сприяє залученню іноземних інвестицій та розвитку економіки в цілому.

Незважаючи на активний розвиток альтернативної енергетики, Україна стикається з деякими проблемами, зокрема з відсутністю достатнього рівня підтримки з боку держави та недостатньою розвиненістю інфраструктури для зберігання та транспортування електроенергії. Також відсутність стабільної енергетичної політики та недостатня координація між різними державними органами можуть ускладнити розвиток альтернативної енергетики в Україні.

У підсумку, можна стверджувати, що Україна має значний потенціал для розвитку альтернативної енергетики, і ця галузь стає все більш актуальною в контексті глобальних проблем з екологією та зменшенням запасів копалин. Проте, для досягнення успіху в цій галузі необхідна координація з боку держави та сприяння

з боку інвесторів. Для підтримки розвитку альтернативної енергетики в Україні, необхідно створити відповідні стимулюючі механізми, зокрема забезпечення пільг та підтримки інвесторів, що вкладають кошти у відновлювану енергетику.

Також важливо розвивати інфраструктуру для зберігання та транспортування електроенергії, що стане підґрунтям для подальшого розвитку альтернативної енергетики в Україні. В цьому контексті важливо стимулювати інвестиції у сучасні технології для зберігання та транспортування електроенергії, зокрема засобів автоматизації, відновлюваних джерел енергії та ефективних мереж.

Доцільним буде забезпечення розвитку альтернативної енергетики в малозаселених районах країни, де немає можливості проведення проводки ліній електропередач, або ж проведення проводки є надзвичайно дорогим заходом. Також у цих районах можуть розташовуватись вітроелектростанції, які забезпечуватимуть електроенергією віддалені населені пункти.

Одним з можливих варіантів для підвищення ефективності використання альтернативної енергетики в Україні може стати створення мережі малопотужних сонячних електростанцій на дахах промислових та житлових будівель [22]. Це не лише дозволить знизити витрати на енергоспоживання для окремих споживачів, але й допоможе створити додаткову електроенергію для електромережі країни в цілому. Також важливо проводити освітню роботу серед населення про переваги використання альтернативних джерел енергії та сприяти розвитку самовиробництва електроенергії.

Доцільним є введення обов'язкових квот на виробництво електроенергії з використанням відновлюваних джерел енергії для електроенергетичних компаній [23]. Такий захід сприятиме збільшенню обсягу виробництва електроенергії з використанням альтернативних джерел та стимулюватиме розвиток цієї галузі в Україні.

Важливим є також розвиток науково-технічного потенціалу в галузі альтернативної енергетики. Необхідно стимулювати наукові дослідження та розробки нових технологій в цій сфері, що дозволить підвищити ефективність

використання альтернативних джерел енергії та знизити вартість виробництва електроенергії.

Україна має великий потенціал для розвитку альтернативної енергетики, який може стати ключовим для забезпечення енергетичної незалежності країни та допомогти зменшити викиди шкідливих речовин в атмосферу. Проте, для досягнення успіху в цій сфері необхідно забезпечити підтримку з боку держави, інвесторів та науковців, а також створити відповідні стимулюючі механізми та інфраструктуру.

1.2. Стан енергетики сьогодні

З лютого 2022 року, коли в Україні починаються військові дії, виробництво та експорт електроенергії суттєво падають. Оскільки більшість електростанцій штату пошкоджено, проміжок у потужності все ще не вистачає. Відтак, у лютому 2022 року призупинили роботу Харківська ТЕЦ-5 (рис. 1.4.), Зміївська ТЕЦ (рис. 1.5.), Павлоградська ТЕЦ-3 у Дніпропетровській області та Кременчуцька ТЕЦ у Полтавській області (рис. 1.6.). На Хмельницькій та Південно-Українській АЕС відключено енергоустановки через неможливість подачі виробленої електроенергії в мережу та споживачам (табл.1.1.).



Рис. 1.4. Харківська ТЕЦ-5



Рис. 1.5. Зміївська ТЕЦ



Рис. 1.6. Кременчуцька ТЕЦ

За офіційними даними, в Україні працює 27 великих і середніх електростанцій. На тимчасово окупованій території розташовані Запорізька АЕС і Запорізька ТЕЦ, Луганська ТЕЦ і Вуглегірська ТЕЦ, Приморська ВЕС і Ботіївська ТЕЦ, Каховська ТЕЦ, 8 місцевих ТЕЦ, у тому числі Херсонська ТЕЦ і Сєвєродонецька ТЕЦ. Зруйновано або пошкоджено щонайменше 12 ТЕС і ТЕЦ. До лютого 2022 року вся енергетична система України складається з двох окремих частин (одна включає енергетичні об'єкти, що працюють паралельно з системами Російської Федерації та Білорусі), друга частина (Бурштинський енергетичний острів) на Бурштинській ТЕЦ та декілька Мала електростанція, яка забезпечує електроенергією Івано-Франківську та Закарпатську області та частину Львівської області. З цієї частини електроенергія експортується до Європи. Станом на початок 2023 року в Україні є лише одна енергосистема, яка працює синхронно з європейською енергосистемою, а Бурштинового острова більше не існує, також розірвані зв'язки з енергосистемами

Російської Федерації та Білорусі. як наслідок, сьогодняшня національна енергетична система має серйозний недолік як для промисловості, так і для споживачів.

Таблиця 1.1

Наслідки впливу військового вторгнення на енергетику України

Призупинили роботу	Відключено енергоустановки через неможливість подачі виробленої електроенергії в мережу та споживачам
Харківська ТЕЦ-5	Хмельницькій АЕС
Зміївська ТЕЦ	Південно-Українська АЕС
Павлоградська ТЕЦ-3	
Кременчуцька ТЕЦ	

Для відновлення енергетичних можливостей країни в майбутньому необхідно реорганізувати український енергетичний ринок відповідно до європейських стандартів для забезпечення підвищення конкурентоспроможності та прозорості енергетичного ринку.

Сьогодні питання відновлення енергетичної галузі є одним із актуальних для України. В умовах бойових дій та обмеженості ресурсів виникла проблема пошуку альтернатив для задоволення потреб промислового та споживчого секторів. Для цього енергетичний сектор України має бути синхронізований із системою ЄС, однак, для налагодження співпраці необхідно вирішити певні регуляторні та технічні перешкоди. Для забезпечення безперебійної роботи виробництва електроенергії та доставки енергії споживачам необхідно змінити енергетичний ринок країни в бік більшої монополії та автоматизації процесів, щоб вироблена електроенергія могла вироблятися автономно та розподілятися самостійно. Отже, для реалізації запропонованих заходів в Україні необхідно здійснити реорганізацію енергетичної системи за пріоритетами територіального відновлення, врахування регіональних особливостей енергетичної системи, застосування принципів зеленої енергетики, впровадження інноваційного розвитку.

1.3. Висновки до розділу

Україна є досить великим виробником та споживачем енергії, особливо традиційних видів палива, таких як вугілля та газ. Однак, останнім часом країна звертає все більше уваги на розвиток відновлюваної енергетики, зокрема вітрової та сонячної, що є позитивним кроком у напрямку зниження залежності від імпорту енергії та зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу.

Однак, енергетична система України потребує значних інвестицій та модернізації, щоб забезпечити ефективність та стабільність роботи, а також зменшити витрати на енергію для населення та промисловості.

Наступні кроки в розвитку енергетики України повинні включати підвищення енергоефективності, розвиток відновлюваної енергетики, зменшення залежності від імпорту енергії та забезпечення сталості та надійності енергетичної системи країни.

Також важливим напрямком розвитку енергетики України є розвиток мережі електростанцій, яка потребує значних інвестицій та модернізації, а також розвиток енергоефективної та екологічно чистої транспортної системи, що допоможе зменшити викиди шкідливих речовин в атмосферу та забезпечить більш сталий розвиток економіки країни.

Одним з викликів для енергетики України є забезпечення енергетичної безпеки країни, особливо в умовах геополітичної нестабільності та конфліктів в регіоні. З цією метою важливо розвивати національні ресурси та забезпечувати енергетичну незалежність країни.

В цілому, розвиток енергетики України є важливим завданням для сталого розвитку країни та забезпечення її економічної та енергетичної безпеки. Для досягнення цих цілей потрібно сприяти розвитку відновлюваної енергетики, підвищенню енергоефективності та модернізації енергетичної системи країни, а також забезпечити надійність та сталість роботи енергетичної мережі та електростанцій.

Окрім цього, важливо забезпечити енергетичну ефективність в житловому та комерційному секторах, впроваджуючи нові технології та розробляючи

енергоефективні будинки та споруди. Це допоможе знизити витрати на енергію та зменшити емісію шкідливих речовин в атмосферу.

Також важливим напрямком розвитку є підвищення свідомості населення про важливість енергоефективності та використання відновлюваних джерел енергії. Для цього потрібно проводити інформаційну роботу та навчальні курси для широкого загалу населення.

На жаль, українська енергетична система стикається зі значними труднощами, включаючи старі і застарілі технології, неефективне використання енергії та залежність від імпорту енергоресурсів. Проте, здійснення правильних кроків у напрямку розвитку енергетики України може призвести до покращення ситуації та забезпечення сталого розвитку країни.

РОЗДІЛ 2

ЕНЕРГЕТИЧНА КРИЗА УКРАЇНИ

2.1. Енергетична криза, як глобальна екологічна проблема

Енергетична криза є однією з найактуальніших проблем сучасності, яка впливає на всі аспекти нашого життя. Забезпечення енергією є необхідним фактором для економічного розвитку, соціального процвітання та забезпечення загального благополуччя. Проте, незабезпеченість стабільними джерелами енергії, забруднення довкілля та зміна клімату, зумовлені спалюванням викопних палив, спричиняють виникнення енергетичної кризи, яка має серйозний вплив на глобальний екологічний стан планети.

Одним з основних аспектів енергетичної кризи є вичерпання природних резервів викопних палив, таких як нафта, вугілля та газ. Ці палива використовуються великими кількостями для виробництва електроенергії, палива для транспорту та промислового виробництва. Однак, їхнє використання призводить до викидів в атмосферу великої кількості вуглекислого газу, який вносить вирішальний вклад у зміну клімату. Глобальне потепління, викликане зміною клімату, має серйозні наслідки для екології планети, такі як зміна водного балансу, виникнення екстремальних погодних явищ, вимирання видів та зниження продуктивності екосистем.

Ще одним важливим аспектом енергетичної кризи є забруднення довкілля при видобутку, транспортуванні та використанні викопних палив. Видобуток нафти, вугілля та газу часто супроводжується великим обсягом відходів, які забруднюють повітря, воду та ґрунт. Використання вугілля, зокрема, сприяє викидам сіркових сполук, оксидів азоту та інших шкідливих речовин, що мають негативний вплив на здоров'я людей та екосистеми. Викопні палива також є джерелом розсіяного забруднення, такого як нафтові плями, які можуть мати катастрофічні наслідки для морських та прибережних екосистем.

Для подолання енергетичної кризи та зменшення негативного впливу на довкілля, необхідно шукати альтернативні джерела енергії, такі як сонячна, вітрова, гідроенергія, біомаса та геотермальна енергія. Використання цих джерел може допомогти знизити залежність від викопних палив, зменшити викиди шкідливих речовин та забезпечити більш стале та екологічно чисте виробництво електроенергії.

2.2. Причини виникнення енергетичної кризи в Україні сьогодні

Енергетична криза в Україні є складною проблемою, яка має кілька причин виникнення:

Геополітичні фактори є однією з ключових причин енергетичної кризи в Україні. Відносини з Росією, яка була основним постачальником природного газу для України, значно вплинули на енергетичну ситуацію країни.

Багато енергетичних об'єктів в Україні, таких як електростанції, мережі передачі електроенергії, газопроводи та нафтопроводи, мають застаріле обладнання та технології, що призводить до зниження ефективності, збільшення витрат енергоресурсів та втрати енергії. Це може призвести до зниження постачання енергії та збільшення витрат на енергетичну інфраструктуру.

Україна має високий рівень залежності від імпорту енергоресурсів, зокрема природного газу та нафти. Це зумовлено відсутністю достатніх власних резервів, а також високою залежністю від постачань з країн-експортерів.

Україна має великий потенціал для розвитку відновлювальної енергетики, такої як сонячна, вітрова, біомасова та гідроенергетика. Однак, розвиток цих видів енергетики є обмеженим через відсутність необхідних інвестицій, технологій та регуляторного середовища. Недостатнє використання відновлювальних джерел енергії призводить до залежності від імпорту енергоресурсів та збільшення ризику енергетичних криз.

Енергетична галузь в Україні стикається з проблемами недофінансування, зокрема відсутністю достатніх інвестицій у розширення та модернізацію енергетичної інфраструктури. Відсутність необхідних фінансових ресурсів обмежує

можливості розвитку енергетичної галузі, знижує її ефективність та надійність, що може впливати на стабільність енергетичного постачання.

Корупція та недостатня енергетична відповідальність є серйозними проблемами в енергетичному секторі України. Відсутність ефективних механізмів контролю та регулювання може призводити до неправильного використання ресурсів, недостатньої ефективності виробництва, незаконного використання енергії та втрати доходів державного бюджету.

В Україні також існують серйозні екологічні проблеми, такі як забруднення повітря, води та ґрунту, зокрема в нафто- та газовидобувній галузі, що може мати вплив на енергетичний стан країни. Забруднення довкілля внаслідок неконтрольованого видобутку та використання вугілля, нафти та газу може призвести до зниження якості повітря, забруднення водних ресурсів та пошкодження ґрунту, що може мати довготривалі наслідки для екології, здоров'я населення та стану енергетичної системи. Забруднення навколишнього середовища також може вимагати додаткових витрат на екологічні заходи, що може вплинути на вартість енергії та загальний стан енергетичної системи.

Економічні обмеження, такі як обмежені фінансові ресурси, відсутність інвестицій, високий борговий тягар та економічна нестабільність, також можуть бути причиною енергетичної кризи в Україні. Будівництво, модернізація та розвиток енергетичної інфраструктури вимагають значних інвестицій, які можуть бути обмежені відсутністю фінансових ресурсів. Відсутність відповідної фінансової бази може обмежувати можливості розвитку та модернізації енергетичної системи, знижувати рівень інноваційності та впровадження нових технологій, що може призвести до недостатньої конкурентоспроможності та стійкості енергетичного сектору.

2.3. Методи дослідження екологічних проблем, викликаних енергетичною кризою

Енергетична криза є серйозним викликом для світової економіки та екології. Залежність від викопних видів палива, забруднення довкілля та вичерпання природних резервів роблять енергетичну кризу однією з найважливіших екологічних проблем сучасності. Дослідження екологічних наслідків енергетичної кризи є важливим кроком у розумінні та розв'язанні цієї проблеми.

2.3.1. Інформаційно-аналітичні методи дослідження проблеми (збір, систематизація, обробка, аналіз даних)

Інформаційно-аналітичні методи є важливою складовою дослідження екологічних проблем, викликаних енергетичною кризою. Ці методи включають збір, систематизацію, обробку та аналіз даних, що стосуються енергетики та її впливу на довкілля.

Один з таких методів - аналіз статистичних даних (рис. 2.1.).

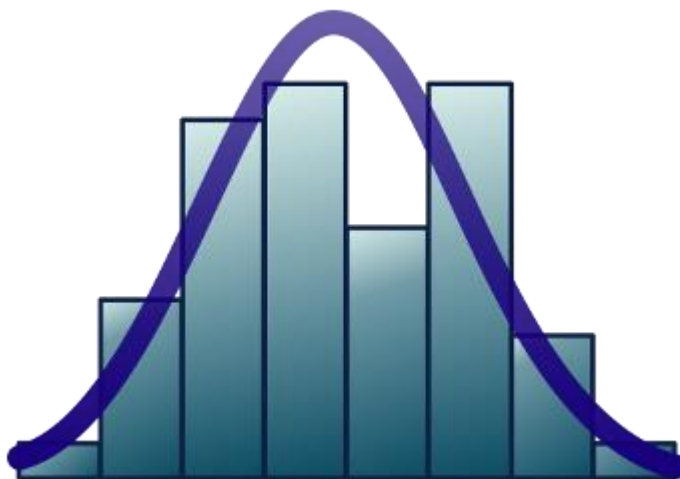


Рис.2.1. Інформаційно-аналітичний метод

Дослідники можуть використовувати статистичні дані, щоб оцінити рівень використання різних джерел енергії, виробництва та споживання енергоресурсів, впливу на довкілля, а також економічні наслідки енергетичної кризи. Це може

включати аналіз даних про споживання палива, викиди парникових газів, рівень забруднення повітря та води, енергетичну ефективність та інші показники, які дозволяють зробити висновки щодо екологічних наслідків енергетичної кризи.

Дослідники також можуть використовувати методи моделювання, щоб дослідити можливі наслідки використання різних енергетичних технологій на довкілля. Моделі можуть включати кліматичні моделі, економічні моделі, енергетичні та інші, які дозволяють прогнозувати вплив енергетичної кризи на різні аспекти довкілля, такі як зміни клімату, забруднення повітря, води та ґрунту, розподіл ресурсів та інші.

Додатково, аналітичні методи можуть включати оцінку соціально-економічних наслідків енергетичної кризи, таких як економічна стійкість, зайнятість, соціальні наслідки, вплив на життєдіяльність населення та інші аспекти. Для цього можуть бути використані економічні моделі, соціологічні опитування, аналіз ринків праці та інші джерела даних.

Крім того, аналітичні методи можуть включати географічний аналіз, що дозволяє вивчати просторовий розподіл енергетичних ресурсів, енергетичну інфраструктуру, а також вплив енергетичної кризи на різні регіони та країни. Географічний аналіз може включати використання геоінформаційних систем (ГІС) для картографування та візуалізації даних, вивчення змін в розподілі ресурсів, виявлення гарячих точок забруднення та інших важливих аспектів.

Також важливим методом є кількісний аналіз, що включає математичні та статистичні методи, такі як регресійний аналіз, аналіз часових рядів, кореляційний аналіз та інші. Ці методи дозволяють встановлювати взаємозв'язки між різними енергетичними та екологічними показниками, виявляти тенденції, здійснювати прогнозування та робити наукові висновки на основі числових даних.

Для ефективного використання інформаційно-аналітичних методів в дослідженні екологічних проблем, викликаних енергетичною кризою, важливо забезпечити якість даних, правильно їх систематизувати, провести адекватну обробку та виконати точний аналіз. Дані можуть бути отримані з різних джерел, таких як офіційна статистика, наукові дослідження, звіти міжнародних організацій, наукові

публікації та інші джерела. Важливо також враховувати можливість виникнення помилок та викривлення даних.

Після збору даних вони потребують систематизації та обробки. Це може включати використання спеціалізованих програмних засобів для аналізу даних, створення баз даних, розроблення імовірнісних моделей, побудови графіків, діаграм та інших візуалізацій даних.

Аналітичні методи дослідження екологічних проблем, викликаних енергетичною кризою, дозволяють здійснити глибокий аналіз даних і встановити взаємозв'язки між різними факторами та аспектами енергетичної кризи та її впливу на навколишнє середовище. Ці методи дозволяють здійснювати наукові висновки, робити прогнози та рекомендації для подальшого управління екологічними проблемами, викликаними енергетичною кризою.

Отже, використання інформаційно-аналітичних методів дослідження є важливим інструментом у вивченні екологічних проблем, пов'язаних з енергетичною кризою. Вони дозволяють зібрати, систематизувати, обробити та проаналізувати дані, отримані з різних джерел, що допомагає встановити взаємозв'язки між різними аспектами енергетичної кризи та її впливом на довкілля. Ці методи дозволяють проводити науковий аналіз даних, виявляти тенденції, знаходити закономірності та розуміти складні механізми взаємодії між енергетичною кризою та екологічними проблемами.

2.3.2. Методи дистанційного зондування

Методи дослідження екологічних проблем, викликаних енергетичною кризою, є важливим інструментом для вивчення та моніторингу впливу енергетичних процесів на навколишнє середовище. Одним з ефективних методів дослідження екологічних проблем є дистанційне зондування, яке дозволяє отримувати інформацію про стан довкілля та зміни в екосистемах на великих територіях безпосередньо з поверхні Землі за допомогою різних датчиків, встановлених на супутниках, літаках або дронах (Рис. 2.2.).

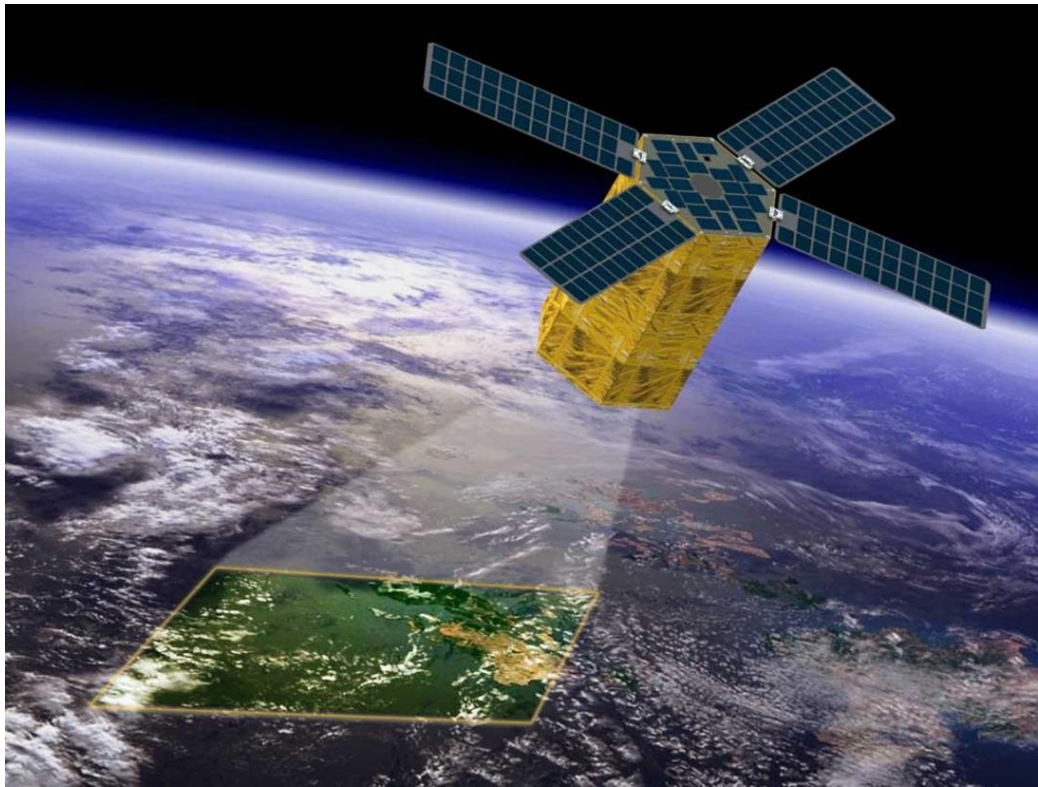


Рис. 2.2. Метод дистанційного зондування

Одним з основних аспектів енергетичної кризи є забруднення повітря від викидів парникових газів, таких як вуглецевий діоксид, метан, оксиди азоту та інші. Дистанційне зондування дозволяє виміряти концентрацію цих газів в атмосфері та відстежувати їх розподіл на різних територіях. За допомогою спеціалізованих супутникових датчиків можна визначити джерела викидів парникових газів, вивчити їх динаміку та оцінити ефективність заходів з редукції викидів.

Дистанційне зондування також дозволяє вивчати вплив енергетичної кризи на водні ресурси. За допомогою супутникових датчиків можна виміряти рівень води в річках, озерах та водосховищах, визначити температуру води, зміну кольору води, що може вказувати на забруднення, та відстежувати зміни в гідрологічному режимі внаслідок використання енергії, такої як теплоенергія, зокрема від станцій з використанням вугілля, нафти чи газу. Дистанційне зондування може допомогти виявити зміни в якості води, зміну водних екосистем та вплив на біорізноманіття річкових або водосховищних систем.

Крім того, дистанційне зондування може бути використано для вивчення впливу енергетичної кризи на земну рослинність та лісові екосистеми. За допомогою супутникових датчиків можна виміряти індекси вегетаційного покриву, кількість зелених листків на рослинах, зміну лісового покриву та інші параметри, що вказують на здоров'я рослинності. Це дозволяє оцінити вплив енергетичної кризи на розподіл рослинних екосистем, виявити зміни в біологічному різноманітті та встановити зв'язки між забрудненням повітря, води та ґрунту внаслідок енергетичних процесів і змінами в рослинному покриві.

Дистанційне зондування також може бути використано для вивчення впливу енергетичної кризи на біорізноманіття та екосистемні послуги. За допомогою супутникових датчиків можна визначити зміни в розподілі видів, відстежувати зміни в їх чисельності та ареалах, а також вивчити зміни в екосистемних послугах, таких як збереження вуглецю, очищення повітря та води, полінізація тощо. Це допомагає зрозуміти вплив енергетичної кризи на біорізноманіття та екологічну стійкість екосистем, що може мати важливі наслідки для життя на планеті.

Дистанційне зондування також дозволяє вивчити вплив енергетичної кризи на кліматичні зміни та глобальне потепління. Супутникові датчики можуть вимірювати різноманітні кліматичні параметри, такі як температура повітря, вологість, рівень морів, стан льодовиків та інші, що дозволяє відстежувати зміни в кліматі та встановлювати зв'язки між цими змінами та енергетичними процесами. Наприклад, дистанційне зондування може допомогти виявити зміни в емісіях парникових газів, таких як вуглекислий газ та метан, внаслідок використання різних джерел енергії. Це важлива інформація для розуміння взаємозв'язку між енергетичною кризою та змінами в кліматі планети.

Одним з важливих аспектів дистанційного зондування в контексті екологічних проблем, викликаних енергетичною кризою, є можливість моніторингу забруднення довкілля внаслідок видобутку, транспорту, виробництва та використання енергії. За допомогою супутникових датчиків можна виявити забруднення повітря, води та ґрунту, відстежувати розливи нафти, випуски викидів та інші негативні впливи на довкілля, пов'язані з енергетичними процесами. Це дозволяє виявляти джерела

забруднення, оцінювати рівень їх впливу на довкілля та впроваджувати заходи з мінімізації негативного впливу на природне середовище.

Окрім цього, дистанційне зондування може бути використане для оцінки енергоефективності та економічної ефективності різних енергетичних технологій та проєктів. За допомогою супутникових датчиків можна вимірювати споживання енергії, енергетичну інтенсивність виробництва та споживання, відстежувати енергетичні тренди та зміни в енергетичному споживанні різних регіонів. Це дозволяє оцінювати ефективність різних енергетичних стратегій, проєктів та заходів, спрямованих на зменшення використання енергії, збереження ресурсів та зменшення впливу на довкілля.

Дистанційне зондування також може бути використане для виявлення та відстеження нових джерел енергії, таких як вітрова, сонячна та інші відновлювальні джерела енергії. Супутникові датчики можуть виявляти місця встановлення вітроелектростанцій, сонячних панелей, гідроелектростанцій та інших відновлювальних джерел енергії, а також вимірювати їхні параметри, такі як продуктивність, ефективність та вплив на довкілля. Це дозволяє оцінювати потенціал відновлювальних джерел енергії, визначати їхню відповідність енергетичним потребам регіонів, а також відстежувати їхній вплив на довкілля та екосистеми.

Узагальнюючи, дистанційне зондування, зокрема за допомогою супутникових датчиків, є потужним інструментом для дослідження екологічних проблем, викликаних енергетичною кризою. Воно дозволяє здійснювати моніторинг та оцінку наслідків використання вуглеводневих джерел енергії, виявляти забруднення довкілля, вимірювати викиди парникових газів та моніторити відновлювальні джерела енергії.

Завдяки дистанційному зондуванню можна здійснювати моніторинг енергетичної інфраструктури, включаючи видобуток нафти, газу та вугілля, розташування та ефективність енергетичних установок, а також мережі енергопередачі та розподілу електроенергії. Виявлення забруднень та викидів від гірського вилучення вуглеводнів може допомогти в розробці стратегій зменшення негативного впливу на довкілля та забезпечення сталих енергетичних рішень.

Крім того, дистанційне зондування може використовуватися для вивчення відновлювальних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова, гідроенергія тощо. Супутникові датчики можуть допомогти в оцінці потенціалу відновлювальних джерел енергії, виявленні місць встановлення відповідних енергетичних установок, а також відстеженні їхнього впливу на довкілля та клімат.

Проте, важливо враховувати обмеження дистанційного зондування, такі як обмежена роздільна здатність супутників, в деяких випадках непостійність покриття зондування, вплив атмосферних умов на якість даних та інші фактори. Додатково, використання дистанційного зондування вимагає високої технічної компетентності для обробки та аналізу великих обсягів даних, що забезпечують супутники.

Методи дослідження екологічних проблем, викликаних енергетичною кризою дистанційним зондуванням, мають великий потенціал. Вони можуть надати важливі дані та інформацію, яка може бути використана для прийняття рішень в галузі енергетики та довкілля, розробки екологічних стратегій та політик, визначення ефективності заходів зі зменшення викидів парникових газів, встановлення та моніторингу відновлювальних джерел енергії та багато іншого.

Дистанційне зондування може допомогти у виявленні екологічних проблем, таких як забруднення повітря, води та ґрунту, вплив видобутку вуглеводнів на біорізноманіття та екосистеми, зміни в розподілі водних ресурсів, виявлення лісових пожеж, вплив змін клімату на довкілля та інші прояви екологічної кризи, пов'язаної з використанням енергії.

2.3.3. Картографічні методи

Методи дослідження екологічних проблем, викликаних енергетичною кризою, включають ряд різноманітних підходів, одним з яких є картографічний метод. Картографія - це наука про створення карт, які можуть бути використані для візуалізації та аналізу різноманітних географічних даних, включаючи екологічні аспекти.

Картографічний метод є потужним інструментом в дослідженні екологічних проблем, пов'язаних з енергетичною кризою. Цей підхід дозволяє візуалізувати складні екологічні процеси та явища на карті, а також виконувати просторовий аналіз та оцінку впливу енергетичної діяльності на довкілля.

Одним з основних аспектів картографічного методу є створення тематичних карт, які відображають різноманітні екологічні аспекти, пов'язані з енергетичною кризою. Наприклад, такі карти можуть включати відображення місць розташування енергетичних об'єктів, таких як вуглеелектростанції, атомні електростанції, вітроелектростанції, сонячні електростанції та інші, які мають вплив на навколишнє середовище.

Картографічний метод також може бути використаний для вивчення викидів парникових газів, зокрема вуглекислого газу, з енергетичних установок. Супутникові датчики можуть вимірювати викиди парникових газів з вугільних електростанцій, нафтових родовищ, газових трубопроводів та інших джерел, що дає можливість створити карту з розподілом викидів парникових газів у просторі. Це дозволяє вченим та дослідникам отримати об'єктивні дані про розподіл забруднень у довкіллі, встановити зони високого ризику та визначити можливі наслідки для екосистем.

Додатково, картографічний метод може використовуватись для вивчення впливу енергетичної кризи на природні резервати, водні ресурси, біорізноманіття та інші екологічні компоненти. Наприклад, картографічний аналіз може допомогти виявити зони забруднення водних ресурсів внаслідок викидів з енергетичних об'єктів, встановити зв'язок між розташуванням енергетичних інфраструктур та змінами в природних екосистемах, виявити зони впливу енергетичних проєктів на біорізноманіття та використання земель.

Крім того, картографічний метод може бути використаний для прогнозування майбутніх екологічних проблем, пов'язаних з енергетичною кризою, та розробки ефективних стратегій їх запобігання. Наприклад, на основі аналізу карт можна встановити потенційні зони ризику для екологічних проблем, таких як забруднення повітря, води та ґрунту, екологічні аварії, зміни в природних екосистемах, та розробити заходи з мінімізації негативного впливу енергетичної кризи на довкілля.

Пов'язані з картографічним методом технічні засоби, такі як супутникові датчики, геоінформаційні системи, програмне забезпечення для обробки та аналізу геоданих, надають дослідникам потужний інструментарій для вивчення екологічних проблем, пов'язаних з енергетичною кризою.

Картографічні методи дослідження екологічних проблем, пов'язаних з енергетичною кризою, є важливим інструментом для вивчення просторового розподілу забруднень та впливу енергетичної діяльності на навколишнє середовище. З використанням супутникових даних та ГІС технологій, вчені можуть створювати карти забруднень повітря, водних ресурсів та інших екологічних параметрів, що дозволяє аналізувати стан довкілля, встановлювати зв'язки між енергетичною діяльністю та забрудненням, а також розробляти стратегії зменшення впливу на довкілля.

Карти забруднень є важливим інструментом для оцінки екологічної ситуації в різних регіонах та визначення основних джерел забруднень. Вони можуть бути використані в розробці екологічних стратегій та прийнятті рішень в галузі енергетики, спрямованих на зменшення впливу на навколишнє середовище. Картографічні методи також можуть використовуватися для моніторингу ефективності заходів з екологічної охорони та оцінки їхнього впливу на довкілля.

Картографічні методи дослідження екологічних проблем, викликаних енергетичною кризою, дозволяють вченим та дослідникам отримувати об'єктивну інформацію про стан навколишнього середовища, встановлювати зв'язки між енергетичною діяльністю та екологічними наслідками, та визначати резерви для розвитку сталої енергетики.

2.4. Висновки до розділу

Енергетична криза в Україні є серйозним викликом, що вимагає комплексного підходу для вирішення проблем в енергетичному секторі країни.

Головною причиною енергетичної кризи в Україні є залежність від імпорту енергоносіїв, зокрема від російського газу.

Енергетична криза має серйозні наслідки для економіки, соціального розвитку та довкілля України, зокрема збільшення вартості енергії, обмеження доступу до енергоресурсів, забруднення навколишнього середовища.

Для вирішення енергетичної кризи в Україні необхідно впроваджувати різноманітні заходи, такі як розширення відновлюваної енергетики, енергоефективність, розвиток національної енергетичної інфраструктури, реформи в енергетичному секторі, та залучення міжнародних партнерів.

Успішне вирішення енергетичної кризи в Україні потребує взаємодії між урядом, бізнесом, громадськістю та міжнародними організаціями, а також розробки довгострокової стратегії енергетичної безпеки країни.

Енергетична криза в Україні має значний вплив на екологічну ситуацію в країні. Використання вугілля, нафти та газу як основних джерел енергії призводить до забруднення повітря, води, ґрунтів та втрати біорізноманіття. Забруднення довкілля, в свою чергу, може мати серйозні наслідки для здоров'я населення, якості довкілля, а також загрожувати природним ресурсам та екосистемам.

Застосування картографічних методів дослідження екологічних проблем, пов'язаних з енергетичною кризою, дозволяє отримати об'єктивні дані та візуалізувати складні взаємодії між різними факторами. Вони допомагають враховувати географічні аспекти, такі як розташування енергетичних об'єктів, природні об'єкти, населені пункти та соціально-економічні процеси, що дозволяє краще розуміти стан екологічної ситуації та вплив енергетичної кризи на довкілля.

Однак, дослідження екологічних проблем, викликаних енергетичною кризою, залишається складним завданням, яке потребує багатоаспектного підходу та використання різних наукових методів.

РОЗДІЛ 3

ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ ГЛОБАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ КРИЗИ В УКРАЇНІ

3.1. Визначення енергетичних потужностей України до та після повномасштабного військового вторгнення

В Україні є 15 ядерних реакторів (табл. 3.1.) загальною встановленою потужністю 13 880 мегават (МВт). Це означає, що українські атомні електростанції можуть виробляти електроенергію, достатню для живлення понад 13 мільйонів домогосподарств.

Запорізька атомна електростанція — найбільша атомна електростанція в Україні, її потужність становить 6 тис. МВт. Інші три атомні електростанції в Україні: Хмельницька АЕС (2000 МВт), Рівненська АЕС (2880 МВт) і Південно-Українська АЕС (3000 МВт).

Вторгнення в Україну значно вплинуло на атомну енергетику країни. Запорізьку атомну електростанцію захопили російські війська в березні 2022 року. Відтоді станція працює під контролем російських військ.

Вторгнення також призвело до зменшення кількості ядерного палива, доступного Україні. Вторгнення ускладнило для України імпорт ядерного палива і це призвело до зменшення кількості електроенергії, яку можна виробити з ядерної енергії. Повний вплив вторгнення на атомну енергетику України досі невідомий.

Ядерні реактори України

Назва	Енергоблоки	Потужність, МВт
Запорізька АЕС	1	1000
	2	1000
	3	1000
	4	1000
	5	1000
	6	1000
Рівненська АЕС	1	440
	2	440
	3	1000
	4	1000
Хмельницька АЕС	1	1000
	2	1000
Південноукраїнська АЕС	1	1000
	2	1000
	3	1000

Всього в Україні 18 теплоелектростанцій (табл.3.2.) загальною встановленою потужністю 30 285 мегават (МВт). Теплоелектростанції в Україні в основному працюють на вугіллі, деякі працюють на природному газі.

До повномасштабного вторгнення в Україну теплова енергетика була дуже вагомим джерелом електроенергії для країни. У 2021 році теплова енергетика склала 53,3% виробництва електроенергії в Україні.

Вторгнення в Україну суттєво вплинуло на теплоенергетику країни. Багато теплових електростанцій в Україні розташовані на сході та півдні країни, які зараз знаходяться під контролем росії. Це ускладнило експлуатацію теплових електростанцій в Україні та призвело до зменшення кількості електроенергії, яку можна виробити з теплової енергії.

Повний вплив вторгнення на теплоенергетику України досі невідомий. Однак очевидно, що вторгнення мало значний вплив на здатність країни виробляти електроенергію з теплової енергії.

Теплоелектростанції України

Назва	Потужність, МВт
Бурштинська ТЕС	2300
Вуглегірська ТЕС	3600
Добротвірська ТЕС	600
Запорізька ТЕС	3600
Зміївська ТЕС	2175
Зуївська ТЕС	1270
Криворізька ТЕС	2820
Курахівська ТЕС	1460
Ладизинська ТЕС	1800
Луганська ТЕС	1450
Миронівська ТЕС	115
Придніпровська ТЕС	2400
Слов'янська ТЕС	880
Старобешівська ТЕС	2275
Трипільська ТЕС	1800
Київська ТЕЦ-5	700
Київська ТЕЦ-6	500
Харківська ТЕЦ-5	540

Всього в Україні 13 гідроелектростанцій (ГЕС) встановленою потужністю 8 243,(МВт) (табл.3.3.). Ці ГЕС виробили близько 12% електроенергії в Україні у 2021 р. Найбільшою ГЕС в Україні є Дніпровська ГЕС, встановлена потужність якої становить 1569 МВт

Більшість ГЕС України розташовані на Дніпрі, який є найдовшою річкою України. Річка Дніпро протікає через центр України і є значним джерелом гідроелектроенергії.

Гідроелектроенергія є чистим і відновлюваним джерелом енергії, в процесі вироблення енергії, не виділяє парникових газів чи інших забруднюючих речовин. Проте гідроелектростанції можуть мати негативний вплив на навколишнє

середовище. Вони можуть порушити природний стік річок і пошкодити місця проживання риб.

Табл. 3.3

Гідроелектростанції України

Річка	Місцезнаходження	Назва	Потужність (МВт)	Статус
Дніпро	Київський гідровузол	Київська ГЕС	408,5	Працює
		Київська ГАЕС	235,5/135	Працює
	Канівський гідровузол	Канівська ГЕС	444	Працює
		Канівська ГАЕС	1 000/1040	На стадії будівництва
	Кременчуцький гідровузол	Кременчуцька ГЕС	700,4	Працює
	Середньодніпровський гідровузол	Середньодніпровська ГЕС	352	Працює
	Дніпровський гідровузол	Дніпровська ГЕС	1569	Працює
	Каховський гідровузол	Каховська ГЕС	351	Працює
Каховська ГЕС-2		250	На стадії будівництва	
Дністер		Дністровська ГЕС	702	Працює
		Дністровська ГЕС-2	40,8	Працює
		Дністровська ГАЕС	Фактична: 1296/1684 Проектна: 2268/2947	Працює/Будується
Південний Буг		Ташлицька ГАЕС	Фактична: 453/649,5 Проектна: 906/1299	Працює/Будується
		Олександрівська ГЕС	11,5	Працює
		Костянтинівська ГЕС	430 (проект)	Скасована

3.2. Оцінка можливостей ресурсного потенціалу України до та після військового вторгнення

Україна – країна з багатою природно-ресурсною базою. Вона є великим виробником сільськогосподарської продукції, зокрема пшениці, кукурудзи та соняшникової олії. Україна також є значним виробником металів, таких як залізна

руда, вугілля та марганець. Крім того, Україна має значні запаси природного газу та нафти.

Російське вторгнення в Україну порушило сільськогосподарське виробництво, пошкодило інфраструктуру та змусило закрити шахти та заводи. Внаслідок цього в Україні значно скоротилося виробництво сільськогосподарської продукції, металів, енергоносіїв (табл. 3.4).

Табл. 3.4

Порівняння ресурсного потенціалу України до та після військового вторгнення:

Ресурс	До вторгнення (2021)	Після вторгнення (2022)
Сільськогосподарське виробництво	28,6 млн. тонн пшениці на рік	20,2 млн. тонн пшениці на рік
Виробництво металу	21,37 млн. тонн сталі на рік	5,844 . тонн сталі на рік
Виробництво енергії	19,8 млрд кубометрів природного газу на рік	18,5 млрд кубометрів природного газу на рік

Зменшення ресурсного потенціалу України значно вплинуло на економіку країни. З початку вторгнення економіка впала на 35%. Також різко зросла інфляція, яка у квітні 2023 року досягла 20%.

Російське вторгнення в Україну мало руйнівний вплив на економіку та ресурсний потенціал країни. Повний розмір збитків ще досі невідомий. Проте зрозуміло, що Україна потребуватиме значної міжнародної допомоги для відновлення економіки та ресурсної бази.

Важливо зазначити, що російське вторгнення також мало значний вплив на довкілля України. Вторгнення призвело до знищення лісів, боліт і сільськогосподарських угідь. Це також спричинило викид забруднюючих речовин у

повітря та воду. Для відновлення екологічної шкоди, завданої вторгненням, знадобиться багато років.

3.3. Основні екологічні проблеми енергетичної сфери до та після військового вторгнення

Енергетичний сектор є основним джерелом екологічних проблем. Спалювання викопного палива, такого як вугілля, нафта та природний газ, призводить до викидів забруднюючих речовин у повітря та воду. Ці забруднювачі можуть спричинити різноманітні проблеми зі здоров'ям, у тому числі проблеми з диханням, рак і серцеві захворювання. Вони також можуть сприяти зміні клімату.

Україна є великим виробником вугілля та сталі. Видобуток і переробка цих матеріалів сприяє викидам різноманітних забруднюючих речовини в повітря та воду. Ці забруднювачі спричинили низку екологічних проблем, включаючи забруднення повітря, забруднення води та ґрунту.

Російське вторгнення в Україну загострило екологічні проблеми, спричинені енергетичним сектором. Вторгнення завдало шкоди інфраструктурі, зокрема електростанціям і трубопроводам. Це призвело до викиду забруднюючих речовин у повітря та воду. Вторгнення також порушило системи управління відходами, що призвело до накопичення відходів.

Основні екологічні проблеми енергетичного сектору до та після військового вторгнення:

До вторгнення:

Забруднення повітря: при спалюванні викопного палива в повітря викидаються забруднюючі речовини, такі як оксиди азоту, діоксид сірки та тверді частинки. Ці забруднювачі негативно впливають на здоров'я людини.

Забруднення води: видобуток і переробка викопного палива викидає у воду забруднюючі речовини, такі як важкі метали та кислоти. Ці забруднювачі можуть забруднювати питну воду та завдавати шкоди водним мешканцям.

Забруднення ґрунту: видобуток і переробка викопного палива може забруднити ґрунт важкими металами та іншими забруднювачами. Це може завдати шкоди рослинам і тваринам, а також зробити ґрунт небезпечним для використання людиною.

Після вторгнення:

Пошкодження інфраструктури: російське вторгнення завдало шкоди інфраструктурі, зокрема електростанціям і трубопроводам. Це призвело до викиду забруднюючих речовин у повітря та воду.

Порушення систем поводження з відходами: вторгнення порушило системи поводження з відходами, що призвело до накопичення відходів.

Збільшення військової активності: військова діяльність також спричинила проблеми з навколишнім середовищем, такі як викид забруднюючих речовин у повітря та воду та знищення середовищ існування.

3.4. Шляхи подолання енергетичної та супутньої екологічної кризи

Сьогодні проблема енергетичної кризи стає все більш актуальною в сучасному світі. Зростаюча залежність від викопних видів палива та викиди парникових газів негативно впливають на наше оточення, здоров'я людей та екосистеми. Тому необхідно негайно прийняти ефективні заходи для подолання енергетичної та екологічної кризи.

Першим важливим кроком у подоланні енергетичної кризи є збільшення енергоефективності. Це означає використання енергії більш ефективно та зменшення споживання енергії без втрати продуктивності. Промисловість, будівництво, транспорт та побут можуть впроваджувати енергоефективні технології та практики, такі як використання енергозберігаючого обладнання, ізоляція будівель, використання енергоефективних побутових приладів. Це дозволить

Ще одним важливим шляхом для подолання енергетичної та екологічної кризи є збільшення використання відновлюваних джерел енергії. Сонячна, вітрова, гідроенергія та біомаса можуть забезпечити стабільне та екологічно чисте виробництво електроенергії. Заміщення викопних видів палива, таких як вугілля, нафта та газ, відновлюваною енергією допоможе знизити викиди парникових газів та залежність від невідновлюваних джерел.

Для сприяння розвитку відновлюваних джерел енергії необхідно створити сприятливу інфраструктуру та законодавче середовище. Важливо залучати інвестиції у сектор відновлюваної енергетики, підтримувати дослідження та розвиток нових технологій. Поступове впровадження сонячних панелей, вітряних турбін, гідроелектростанцій та використання біомаси для виробництва енергії

Іншим шляхом для подолання енергетичної кризи є розвиток ядерної енергетики. Ядерна енергетика вважається відносно чистим джерелом енергії, оскільки не супроводжується викидами вуглецю та інших шкідливих речовин. Проте, розвиток ядерної енергетики повинен бути супроводжений високими стандартами безпеки та ефективним управлінням ядерними відходами. Необхідно забезпечити розвиток технологій ядерної енергетики з урахуванням найкращих практик та міжнародних стандартів.

Транспорт є одним з головних джерел викидів парникових газів. Шляхом подолання енергетичної та супутньої екологічної кризи є розвиток зеленого транспорту. Це включає в себе перехід від традиційних автомобілів, які працюють на внутрішнього згорання палива, до автомобілів на електричному приводі, а також використання громадського транспорту та велосипедів. Зелений транспорт сприяє зниженню викидів вуглецю, поліпшенню якості повітря та зменшенню шумового забруднення. Для стимулювання використання зеленого транспорту необхідно встановлювати ефективну інфраструктуру, розвивати системи публічного транспорту, впроваджувати зелені технології та надавати фінансові стимули для покупки екологічно чистих автомобілів.

Шлях до подолання енергетичної та супутньої екологічної кризи також пов'язаний з усвідомленням та освітою. Громадськість повинна бути свідомою про

проблеми, пов'язані з енергетикою та екологією, а також про можливі шляхи подолання кризи. Заходи з підвищення екологічної грамотності та освіти про енергоефективність, використання відновлюваних джерел енергії та зелений спосіб життя мають бути впроваджені на всіх рівнях: в школах, університетах, громадських організаціях та в рамках масових медіа. Підвищена свідомість громадськості стимулює попит на екологічно чисті технології та заохочує уряди та компанії до впровадження екологічно орієнтованих політик та практик.

Одним із ключових факторів у подоланні енергетичної кризи є міжнародне співробітництво та політична воля. Країни повинні спільно працювати над вирішенням глобальних енергетичних проблем, обмінюватись технологіями та найкращими практиками, підтримувати розвиток країн, які ще не мають доступу до стабільних та чистих джерел енергії. Міжнародні угоди, такі як Паризька угода про зміну клімату, є важливим інструментом для координації зусиль у зменшенні викидів парникових газів та розвитку стійкого енергетичного сектору.

3.4.1. Заходи з енергозбереження на державному, промисловому, муніципальному та побутовому рівні

Заходи з енергозбереження є невід'ємною частиною стратегій сталого розвитку та боротьби з енергетичною кризою. Ефективне використання енергії в державі, промислових підприємствах, муніципальних організаціях та побутових сферах несуть за собою значні економічні, соціальні та екологічні переваги.

На державному рівні ефективне енергозбереження може бути досягнуте шляхом впровадження наступних заходів:

Розробка та впровадження стратегій енергоефективності: Уряд повинен розробляти та впроваджувати довгострокові стратегії енергоефективності, які охоплюють всі сектори економіки. Ці стратегії повинні включати нормативно-правову базу, фінансові стимули та регулятивні механізми, спрямовані на зменшення споживання енергії та підвищення енергоефективності.

Підтримка досліджень та розвитку: Держава повинна інвестувати в наукові дослідження та розвиток технологій енергоефективності. Це включає фінансування досліджень нових матеріалів, технологій енергозбереження, а також підтримку стартапів та інноваційних проєктів, спрямованих на покращення енергоефективності.

Впровадження стандартів енергоефективності: Держава повинна розробляти та встановлювати стандарти енергоефективності для різних галузей економіки. Це може охоплювати вимоги до енергоефективності будівель, електроприладів, транспортних засобів та промислових процесів. Встановлення стандартів стимулює виробників до виготовлення енергоефективних продуктів та послуг, а споживачі отримують можливість вибору енергоефективних рішень.

Фінансова підтримка: Державні органи можуть надавати фінансову підтримку для реалізації проєктів з енергозбереження. Це може включати надання субсидій, льготних кредитів або фіскальних стимулів для впровадження енергоефективних заходів. Фінансова підтримка забезпечує економічну стимуляцію для організацій та підприємств і допомагає знизити витрати на енергію.

Промислові підприємства мають значний потенціал для здійснення енергозбереження. Деякі заходи, які можуть бути вжиті на промисловому рівні, включають:

Аудит енергоефективності: Промислові підприємства можуть провести аудит енергоефективності, щоб ідентифікувати області зайвого споживання енергії та виявити можливості для її зменшення. Аудит допомагає виявити технічні недоліки, оптимізувати процеси та впровадити енергоефективні рішення.

Модернізація технологій: Заміна застарілої обладнання на більш енергоефективне може бути ефективним заходом з енергозбереження. Промислові підприємства повинні розглянути можливість модернізації своєї технологічної бази, встановлення більш ефективних систем освітлення, опалення, вентиляції та інших енергозалежних процесів. Впровадження сучасних технологій, таких як автоматизовані системи керування енергією, моніторинг та контроль споживання енергії, допомагає знизити витрати та покращити енергоефективність.

Запровадження енергетичного менеджменту: Енергетичний менеджмент є системним підходом до управління енергозбереженням в промисловості. Він включає в себе визначення цілей енергоефективності, моніторинг та аналіз споживання енергії, розробку планів та програм з енергозбереження, а також залучення персоналу до участі в енергоефективних проектах. Енергетичний менеджмент допомагає підприємствам ефективно використовувати енергію та досягати значних економічних переваг.

Муніципальні організації мають важливу роль у впровадженні енергозберігаючих заходів у своїх територіальних громадах. Основні заходи з енергозбереження на муніципальному рівні включають:

Енергетичне планування: Муніципалітети повинні розробити стратегії та плани з енергоефективності для своїх територій. Це включає ідентифікацію потенційних областей енергозбереження, встановлення цілей щодо зменшення споживання енергії та розробку конкретних заходів для їх досягнення. Енергетичне планування допомагає муніципалітетам ефективно використовувати енергію та раціоналізувати свої енергетичні системи.

Енергозберігаюче освітлення та інфраструктура: Муніципалітети можуть встановлювати енергоефективне освітлення на вулицях, в будівлях та в громадських приміщеннях. Застосування енергозберігаючих світлодіодних (LED) ламп та систем управління освітленням може значно знизити споживання електроенергії. Крім того, муніципалітети можуть розвивати інфраструктуру для альтернативних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова енергія.

Сприяння енергоефективному будівництву: Муніципалітети можуть встановлювати нормативи та стандарти енергоефективності для нових будівель, а також надавати фінансові стимули та підтримку для реконструкції та модернізації існуючих будівель з метою зменшення їх енергоспоживання.

Побутовий сектор є значним споживачем енергії, тому заходи з енергозбереження на цьому рівні мають велике значення. Основні заходи з енергозбереження на побутовому рівні включають:

Енергоефективність будівель: Мешканці повинні звертати увагу на енергоефективність своїх будинків та квартир. Це може включати використання енергоефективних вікон, добре ізольованих стін, енергоефективних систем опалення та кондиціонування повітря. Крім того, важливо практикувати енергозберігаючі звички, такі як вимкнення світла та електроприладів відразу після використання, використання енергозберігаючих побутових приладів та установку LED-ламп, наприклад, 10-ватна світлодіодна лампочка випромінює стільки ж світла, скільки 60-ватна лампочка розжарювання, але споживає вдвічі менше енергії. Це означає, що, замінивши лампу розжарювання на світлодіодну можна заощадити до 75% витрат на електроенергію.

Окрім енергозбереження, енергозберігаючі лампи служать набагато довше, ніж лампи розжарювання. Типова світлодіодна лампочка може працювати до 25 000 годин, тоді як звичайна лампочка розжарювання працює лише близько 1000 годин.

Енергоефективність побутових пристроїв: Вибір енергоефективних побутових пристроїв, таких як холодильники, пральні машини, посудомийні машини та плити, може допомогти значно знизити споживання енергії. При виборі нових пристроїв слід звертати увагу на їх енергоефективність та рейтинги енергоефективності, такі як ENERGY STAR. Такі пристрої споживають менше енергії під час роботи і допомагають знизити витрати на побутові послуги.

Енергозберігаючі звички: Мешканці можуть приймати прості, але ефективні заходи з енергозбереження у своєму побуті. Наприклад, використовувати природне освітлення, коли це можливо, зменшувати температуру опалення та кондиціонування повітря, вимикати електроприлади у режимі очікування, обмежувати тривалість душу та використовувати енергозберігаючі режими на пральних та посудомийних машинах.

Освіта та свідомість: Масова освіта та підвищення свідомості населення щодо енергозбереження мають велике значення. Проведення інформаційних кампаній, тренінгів та семінарів щодо енергоефективності та енергозбереження можуть стимулювати зміну поведінки та сприяти впровадженню енергозберігаючих звичок.

Загальний підхід до енергозбереження на державному, промисловому, муніципальному та побутовому рівні полягає у поєднанні всіх цих заходів та створює комплексну стратегію енергозбереження, спрямовану на зниження споживання енергії та покращення енергоефективності. Комбінація заходів на різних рівнях має потенціал для досягнення значних результатів у зменшенні викидів парникових газів, зниженні енергетичних витрат і створенні стійкого енергетичного майбутнього.

Загалом, реалізація заходів з енергозбереження на різних рівнях сприятиме створенню більш стійкої та екологічно чистої енергетичної системи. Це не лише знизить навантаження на джерела енергії, але й позитивно вплине на довкілля, забезпечить економічну вигоду та покращить якість життя громади. Заходи з енергозбереження сприятимуть зменшенню емісій парникових газів, збереженню природних ресурсів, зниженню енергетичних витрат та вартості енергії.

3.4.2. Впровадження і використання нетрадиційних (альтернативних) та відновних джерел енергії

Впровадження і використання нетрадиційних (альтернативних) та відновних джерел енергії є одним із найважливіших аспектів сучасної енергетичної стратегії. Враховуючи зростання попиту на енергію, зміни кліматичної ситуації та обмежені ресурси традиційних джерел, розгляд альтернативних та відновних джерел є необхідним для створення стійкого та екологічно чистого енергетичного майбутнього.

Одним з найбільш поширених альтернативних джерел енергії є сонячна енергія. Використання сонячних панелей для отримання електрики дозволяє перетворити сонячне випромінювання в електричну енергію без викидів шкідливих речовин. Сонячна енергія може бути використана як для виробництва електроенергії у великому масштабі, так і для незалежного життя громадян у вигляді панелей на даху будинків.

Ще одним важливим джерелом є вітрова енергія. Встановлення вітрових турбін на вітроустановках дозволяє перетворювати кінетичну енергію вітру в електричну

енергію. Вітрова енергія є безперервним джерелом та не залежить від використання природних ресурсів, що робить її дуже привабливою для виробництва стабільної та чистої електроенергії.

Геотермальна енергія також є одним із видів альтернативної енергії. Вона базується на використанні тепла, що накопичується в надрах Землі. Цей вид енергії може бути використаний для опалення будівель, генерації електричної енергії та постачання гарячої води. За допомогою геотермальних систем можна отримувати стабільне джерело енергії, яке не залежить від зовнішніх факторів, таких як погода чи кліматичні умови. Крім того, геотермальна енергія вважається екологічно чистою, оскільки не викликає викидів парникових газів або інших шкідливих речовин.

Біомаса є ще одним важливим джерелом альтернативної енергії. Використання органічних матеріалів, таких як деревина, солома або біологічні відходи, дозволяє виробляти тепло та електроенергію. Біомаса є відновлюваною ресурсом, оскільки може бути постійно вирощена та використана без вичерпання природних запасів. Крім того, використання біомаси може допомогти вирішити проблему утилізації відходів та зменшити викиди парникових газів.

3.4.3. Екологічна ефективність пропонованих заходів

Екологічна ефективність заходів з енергозбереження, впровадження і використання нетрадиційних та відновних джерел енергії є надзвичайно важливою в сучасному світі, оскільки вона прямо впливає на збереження навколишнього середовища та розвиток сталого суспільства. Ці заходи спрямовані на зменшення негативного впливу, що супроводжує використання традиційних джерел енергії, таких як вугілля, нафта та газ, на екосистеми, клімат і здоров'я людей.

Енергозбереження є одним з ключових аспектів екологічної ефективності. Його досягнення передбачає застосування енергоефективних технологій та практик у всіх сферах життя, включаючи промисловість, будівництво, транспорт та побутове споживання.

Екологічна ефективність використання нетрадиційних та відновних джерел енергії базується на кількох ключових факторах. По-перше, ці джерела енергії є безперервними та відновлюваними. Наприклад, сонячна енергія й вітрова енергія є нескінченними ресурсами, доступними без шкоди для природи. Таке використання допомагає зменшити залежність від вичерпуваних джерел енергії та витрат на їх видобуток.

По-друге, використання нетрадиційних джерел енергії дозволяє знизити викиди парникових газів та інших забруднюючих речовин. Замість спалювання вугілля чи нафти, відновні джерела енергії забезпечують електричну або теплову енергію без побічних викидів шкідливих речовин. Це сприяє зниженню забруднення повітря, покращенню якості життя та здоров'я людей.

По-третє, використання нетрадиційних джерел енергії сприяє розвитку нових технологій та промислових галузей, що забезпечує економічне зростання та створення робочих місць. Розширення сектору відновлюваної енергетики вимагає розробки та впровадження нових технологій, створення виробничих потужностей та інфраструктури. Це стимулює інновації, залучення інвестицій та сприяє створенню "зелених" робочих місць.

Крім того, енергетична незалежність є важливим аспектом екологічної ефективності. Використання нетрадиційних джерел енергії допомагає знизити залежність від імпорту та коливань цін на традиційні енергетичні ресурси. Це особливо важливо для країн, які є великими імпортерами нафти чи газу. Використання власних відновлюваних джерел енергії сприяє забезпеченню енергетичної стабільності та зменшенню геополітичних ризиків.

Необхідно також зазначити, що екологічна ефективність заходів з енергозбереження та використання нетрадиційних джерел енергії є взаємопов'язаною з соціальними та економічними перевагами. Зменшення споживання енергії сприяє зниженню витрат на енергетичні ресурси, це впливає на підвищення економічної ефективності та зменшення витрат населення та підприємств. Крім того, використання відновлюваних джерел енергії сприяє розподілу прибутків та збільшенню енергетичної доступності для всіх верств суспільства.

3.5. Висновки до розділу

Отже, глобальна енергетична криза є серйозним викликом для України, оскільки країна залежна від імпорту енергетичних ресурсів, особливо природного газу.

Одним з ключових шляхів подолання енергетичної кризи є розвиток відновлюваної енергетики. Україна має значний потенціал у використанні вітрової, сонячної та гідроенергії. Інвестиції в ці галузі та створення сприятливих умов для їх розвитку є важливими кроками для забезпечення сталості постачання енергії.

Великий вплив на подолання енергетичної кризи має енергоефективність. Модернізація енергосистеми, впровадження енергозберігаючих технологій та поширення енергоефективних практик в промисловості та побуті допоможуть знизити споживання енергії та залежність від зовнішніх постачальників.

ВИСНОВКИ

В Україні існує серйозна енергетична криза, зумовлена залежністю від імпортованих енергоносіїв, старінням енергетичної інфраструктури та недостатнім розвитком альтернативних джерел енергії.

Одним із можливих варіантів подолання енергетичної кризи є впровадження екологічно безпечних технологій, які дозволять забезпечити стале та ефективне виробництво енергії, знизити негативний вплив на навколишнє середовище та залежність від імпорту. Проаналізовано різні види екологічно безпечних технологій, такі як відновлювана енергетика, енергоефективність та енергозбереження.

Впровадження екологічно безпечних технологій може значно покращити енергетичну ситуацію в Україні. Це дозволить зменшити залежність від імпортованих енергоносіїв, знизити негативний вплив на довкілля та створити нові можливості для розвитку енергетичного сектору. Також впровадження екологічно безпечних технологій у подоланні енергетичної кризи сприятиме зменшенню викидів шкідливих речовин та покращенню стану довкілля. Це важливо для збереження природних ресурсів, здоров'я населення та забезпечення стійкого розвитку країни.

СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Малярєнко В.А., Лисак Л.В. Енергетика довкілля енергозбереження. *Енергетика й екологія: Наукове видання/ за заг. ред. Малярєнко В.А. Харків, 2004. С. 30-32.* <https://core.ac.uk/download/pdf/11315092.pdf>.
2. Малярєнко В.А., Лисак Л.В. Енергетика довкілля енергозбереження. *Енергетика й екологія: Наукове видання/ за заг. ред. Малярєнко В.А. Харків, 2004. С. 36-37.* <https://core.ac.uk/download/pdf/11315092.pdf>.
3. Череда І.С. Екологічна криза в Україні та шляхи її подолання. *Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, 2015, №27. С. 156-158.* <https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/17747/?sequence=1>.
4. Що стримує розвиток ринку твердого біопалива в Україні. *Українська правда: веб-сайт. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/12/5/694580/> (дата звернення: 14.03.2023).*
5. Присяжнюк І.І. Екологічне право: Адаптація національного законодавства до міжнародних екологічних стандартів. *Вісник Національної академії прокуратури України. Київ, 2017. С. 48-53* http://www.visnyknaru.gov.ua/files/issues-2017/Visnyk-NAPU_2_2017.pdf#page=48.
6. Нафтодобувна промисловість України. Державна підтримка Українського експорту: веб-сайт. URL: <http://ukrexport.gov.ua/ukr/prom/ukr/15.html> (дата звернення: 14.03.2023).
7. Ядерна енергетика України. Вікіпедія вільна енциклопедія: веб-сайт. URL: (дата звернення: 14.03.2023).
8. Білодід В.Д. Відновлювані джерела енергії в енергетиці України. *Наука та наукознавство, 2006, №3. С.89.* <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/49606/18-Bilodid.pdf?sequence=1>.
9. Витвицький Я.С., Іванченко І.М. Економічні проблеми використання ресурсного потенціалу нафтовидобування в Україні. *Економіка природокористування і охорони довкілля, 2012. С. 22.*

<http://dspace.nbuiv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/167061/5->

Витвицький.pdf?sequence=1.

10. Рябцев Г.Л. Державна політика у сфері нафтогазовидобутку в Україні: основні проблеми та шляхи їхнього вирішення. Інвестиції: практика та досвід. 2015, №9. С. 84-86. http://www.investplan.com.ua/pdf/9_2015/20.pdf.

11. Міжнародна співпраця. Енергоатом: веб-сайт. URL: <https://www.energoatom.com.ua/international-cooperation.html> (дата звернення: 15.03.2023).

12. Про затвердження Загальних положень безпеки атомних станцій: Наказ Верховної Ради України від 19.11.2007р. № 162.

13. Ядерно-енергетична галузь – гарант сталого розвитку економіки та суспільства (ЧАСТИНА 2). Асоціація «Український ядерний форум» : веб-сайт. URL: http://www.atomforum.org.ua/activity/2019/reportazh_continue (дата звернення: 16.03.2023).

14. Пристай Т.В., Гаврись А.П. Аналіз причин виникнення аварій на теплових електростанціях України. Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності. 2020. С. 469-471.

15. Вплив на навколишнє середовище, спричинений виробництвом електричної енергії. Рівненська обласна енергопостачальна компанія: веб-сайт. URL: <https://www.ez.rv.ua/vplyv-na-navkolishnye-seredovyshhe-sprychynenyj-vyrobnytstvom-elektrychnoyi-energiyi/> (дата звернення: 17.03.2023).

16. Розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні. Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. С. 32. <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/03/Rozvitok-VDE-v-Ukrai--ni.pdf>.

17. Гідроенергетика: веб-сайт. URL: <https://uhe.gov.ua/diyalnist/gidroenergetika/> (дата звернення: 17.03.2023).

18. Державне агентства з енергоефективності та енергозбереження України: веб-сайт. URL: <https://saee.gov.ua/uk/documents> (дата звернення: 17.03.2023).

19. Каховська ГЕС. Вікіпедія вільна енциклопедія: веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Каховська_ГЕС.
20. Гайдаєнко І. Розвиток гідроенергетики в Україні: історичний аспект та перспективи розвитку. Наукові записки з української історії. 2015, №15. С. 172. <https://snouh.com/index.php/journal/article/download/196/174/>.
21. Гаврилюк Р.Б., Веремійчик Г.К. Гідроенергетичний потенціал річок України: розвінчання міфів. Національний екологічний центр України. 2018. С. 12. <https://necu.org.ua/wp-content/uploads/2018/04/Гідроенергетичний-потенціал-річок-України-розвінчання-міфів.pdf>.
22. С. Матях, Т. Суржик, В. Резцов. Використання сонячної енергії в приватному секторі України. відновлювана енергетика та енергоефективність у ххі столітті. 2021. С. 415-417. <https://www.ive.org.ua/wp-content/uploads/tezi2021.pdf>.
23. Лозинська І.В., Скрипник Д.В., Скрипник О.А. Державна підтримка виробництва енергії з відновлюваних джерел. 2019. С. 12. <https://snaujournal.com.ua/index.php/journal/article/view/107/124>.