

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

До захисту допустити:
Завідувач кафедри

«» 20... р.

Кваліфікаційна робота

за освітнім ступенем «Магістр» на тему:
«Забезпечення екологічної безпеки України в умовах адаптації до зміни
клімату»

Студента економіко – правового факультету
спеціальності «Екологія»
освітнього ступеня «Магістр»
Терпелюк Владислава Сергійовича

Науковий керівник:
к.е.н., доцент, доцент кафедри раціонального
природокористування та охорони
навколишнього середовища
Мітюшкіна Христина Сергіївна

Рецензент:
Хлестова О. А. – к.т.н., доц.,
завідувачка кафедри промислових
теплоенергетичних установок та
теплопостачання, секція охорони праці й
навколишнього середовища ДВНЗ «ПДТУ»

Кваліфікаційна робота
захищена з оцінкою _____

Секретар ЕК _____

«__» _____ 20__ р.

Київ – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ.....	12
1.1. Екологічна безпека: поняття, сутність.....	12
1.2. Взаємозв'язок кліматичних змін та екологічної безпеки	16
1.3. Методи оцінювання вразливості клімату та його впливу на навколишнє середовище	25
Висновки до розділу 1.....	32
РОЗДІЛ 2. ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА СТАН ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ	33
2.1. Вплив зміни клімату на соціальні та економічні системи	33
2.2. Поточний стан довкілля в Україні.....	43
Висновок до розділу 2	63
РОЗДІЛ 3. ПОЛІТИКА АДАПТАЦІЇ В КРАЇНАХ ЄВРОПИ ТА В УКРАЇНІ	65
3.1. Прогнозування та сценарії розвитку змін клімату	66
3.2. Досвід адаптації до кліматичних змін в країнах Європи та в Україні..	72
Висновок до розділу 3	89
ВИСНОВКИ	90
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	95

ВСТУП

Актуальність. Проблема адаптації до змін клімату та поліпшення екологічної безпеки стоять на порядку денному у XXI столітті. Зміна клімату відбувається під впливом антропогенних чинників, початок цього процесу пов'язаний з промисловим переворотом у другій половині XVIII століття, який розпочався у Великій Британії. Згодом промислова революція поширилась на інші країни Європи та Північної Америки, а на початку XX століття – на країни Азії та Латинської Америки. В Україні масштабна індустріалізація бере свій початок з 20-х рр. XX ст. Натомість, сучасний облік твердження екологічної безпеки був фактично доданий Всесвітньою комісією з навколишнього середовища у своїй доповіді «Наше спільне майбутнє» у 1987 році.

Промислова революція в сучасній історії, це процес змін від аграрної та ремісничої економіки до економіки, в якій промисловість та машинобудування займає першу ланку. Індустріалізація мала значний вплив на клімат. Вугілля відіграло значну роль, адже його використовували як паливо для роботи підприємств, заправлення потягів, двигунів й інші технологічні на той час виробу. Велика кількість вуглекислого газу, парникових газів потрапляла до атмосфери.

Масове виробництво у промислових галузях, таких як металургійна промисловість, хімічна промисловість та текстильна промисловість сприяли до викиду великих обсягів забруднюючих речовин.

Використання великих ділянок землі негативно вплинуло на клімат. Основними негативними факторами були створення підприємств, під які виділялася велика частка землі та активна забудова міст. Для звільнення території під будівництво вирубували дерева, переривали ділянки землі, що призводило до зміни в екосистемі.

Розвиток транспортної інфраструктури набирала оберти. Будівництво залізниць, автомобільних доріг, використання судноплавства. Все це дедалі більше впливало на екосистему, змінювало та знищувало її.

Обсяги CO₂ збільшувалися, велика концентрація парникових газів потрапляла у повітря. Можна підкреслити, що промислова революція мала значний вплив на зміну клімату.

Пошук шляхів для адаптації до змін клімату та поліпшення екологічної безпеки сьогодні є завданням номер один. Так організації як ООН, Грінпіс, Міжнародний зелений хрест та інші зауважують, що якщо не відмовитись від викопних джерел енергії, не зменшити викиди CO₂ – це може мати катастрофічні наслідки. Рівень загрози зростає з кожним роком, все дедалі більше країн опиняються у скрутному становищі. Це і підвищення рівня світового океану, посухи, потужні урагани, підвищення температури земного покриву, деградація земель, нестача продовольчих ресурсів, перебої в постачанні енергетичних ресурсів. Всі вищезазначені фактори – результат діяльності людини.

Рамкова конвенція ООН з питань зміни клімату була прийнята 9 травня 1992 року в Ріо-де-Жанейро. Мета конвенції полягала у стабілізації парникових газів в атмосфері на рівні, який би запобіг втручання людської діяльності до кліматичної системи, щоб екосистема могла адаптуватися до змін пов'язаних з кліматом природним шляхом.

Окрім вищезазначеного, кліматичні зміни мають серйозні економічні наслідки, адже страждають різні сфери економічної діяльності, від сільського господарства до туризму та рекреації. Загроза стійкості економічних систем та зниження продуктивності може призвести до економічних втрат, якщо не впроваджувати адаптаційні заходи.

Зміна клімату та погіршення екологічної безпеки в соціальних викликах перед якими постане людство – це також нагальна проблема, яка потребує пошуку шляхів її вирішення. Це погіршення здоров'я, погіршення життєвого рівня, безпека людей тощо. Зростає кількість різних типів природних катастроф, екстремальних погодних явищ, яке впливає на можливість вільно використовувати ресурси, що в свою чергу призводить до соціальних

конфліктів, міграції населення та нерівності прав людей, а це відбивається на екологічній безпеці кожної країни.

Біорізноманіття та екологічні системи є вразливими до змін клімату. Танення льодовиків, вимирання флори та фауни, втрата середовищ – ці фактори, можуть мати серйозні наслідки для екосистемних послуг, які людина отримує від природи.

Адаптація до змін клімату потребує спільних зусиль та міжнародного співробітництва на регіональному та державному рівні, а саме співпраці з державними, глобальними організаціями по збереженню навколишнього середовища; залучення фінансування, програм по обміну для впровадження нових технологій протидії погіршення клімату.

Об’єктом дослідження виступає екологічна безпека України в умовах адаптації до змін клімату.

Предметом дослідження є чинники, що загрожують екологічній безпеці України в умовах змін клімату та комплекс заходів, спрямованих на їх подолання.

Мета кваліфікаційної роботи полягає у поглибленні теоретичних засад дослідження екологічної безпеки та розробці рекомендацій щодо посилення екологічної безпеки України в умовах адаптації до змін клімату. Для досягнення поставленої мети необхідно розв’язати такі **дослідницькі завдання**:

- визначити поняття та сутність екологічної безпеки;
- з’ясувати взаємозв’язок кліматичних змін та екологічної безпеки;
- розглянути методи оцінювання вразливості та впливу на навколишнє середовище;
- дослідити вплив зміни клімату на соціальні та економічні системи;
- проаналізувати поточний стан довкілля в Україні;
- розглянути прогнозування та сценарії розвитку змін клімату;
- охарактеризувати досвід адаптації до кліматичних змін в країнах Європи;

– висвітлити досвід адаптації до кліматичних змін в Україні.

Аналіз актуальних досліджень. Динаміка зміни клімату та процесу адаптації до змін клімату з кожним роком стає дедалі більшою. Як і безліч країн, Україна має справу зі зміною клімату, що спонукає науковців до розробки рішень для їх подолання.

Проблеми які розглядають науковці пов'язані з питаннями адаптації до змін клімату. Науковці Олександра Халаїм та Олексій Василюк у своїй праці «Адаптація до змін клімату: зелені зони на варті прохолоди» торкнулися проблеми глобального потепління та його вплив на клімат. Автори зазначили, що в Україні та інших країнах, метеорологічні спостереження показують зростаючу тенденцію до потепління. Впродовж наступного століття передбачається підвищення температури і зменшення опадів в літній період, що спонукатиме збільшення спекотних явищ, збільшення засухи. Результати підвищення температури гостро відчувається у містах через відсутність достатньої вентиляції повітря, проявом цього явища називають збільшення тепло-поглинаючих конструкцій (асфальтового покриття, щільної забудови, автомобілі) [1].

Вчений Владислав Сіденко у своїй науковій праці зауважив, що зважаючи на неминуче зростання ступеня гостроти проблеми розбалансування та погіршення кліматичних процесів у найближчі два-три десятиліття, актуальними стають питання узгоджених глобальних дій щодо адаптації до зміни клімату [2].

Важливо зазначити науковий доробок зарубіжних дослідників. Наприклад, Ханс-Отто Партнер, Дебра Робертс у ході свого дослідження підкреслили, що адаптація до зміни клімату є терміновою в тій мірі в якій досягнення важливих суспільних цілей потребує негайних і довгострокових дій з боку урядів, бізнесу, громадянського суспільства та окремих людей у масштабі та зі швидкістю, значно швидшою, відносно тої, що представлено поточними тенденціями [3].

Кеті Маккінсон та Джонатан Джарвіс у своєму дослідженні «Адаптація до змін клімату: ключові слова» зауважують, що реакцію на зміни клімату можна розділити на «пом'якшення» (дії, які призводять до зменшення емісії CO₂ та інших газів, які ловлять тепло в атмосфері) та адаптацію (приспосовування людини або природних систем до зміни клімату). Люди, які займаються охороною територій повинні робити все можливе, щоб підвищити здатність природних систем поглинати та зберігати вуглець, а також зменшити викиди від діяльності охоронюваних районів. Основна увага цих настанов зосереджена на адаптації до кліматичних змін [4]. Як зазначається в дослідженні, ліміти адаптації використовуються, як неспроможність людства запобігти викидам парникових газів, цей фактор і призвів до впровадження терміну адаптації.

Про існуючі обмеження щодо можливості адаптації країн та світу до змін клімату пишуть Крістофер Флавелл, Енн Барнард і Майкл Кіммелман у газеті «The Times». Вони дійшли до висновку, що країни не вживатимуть додаткових заходів для зменшення кількості парникових газів, які в свою чергу нагрівають поверхню землі, то незабаром це призведе до неминучих наслідків, від яких буде важко оговтатись [5].

Таким чином, українські та зарубіжні дослідники долучаються до розробки шляхів вирішення проблем адаптації до змін клімату та звертають увагу на такі питання:

- 1) Глобальне потепління і його вплив на кліматичне середовище.
- 2) Урбанізація та її вплив на клімат.
- 3) Узгодження дій протидії зміні клімату.
- 4) Розділення змін клімату на «пом'якшення» і «адаптацію».
- 5) Обмеження адаптаційних можливостей.

Методи дослідження. Для досягнення поставлених цілей та завдань, в процесі магістерського дослідження використовуються різні методи наукового аналізу, у тому числі аналіз наукової літератури, узагальнення та систематизація результатів дослідження, моделювання впливу

антропогенного фактору на природні процеси, а також аналітичні методи визначення наслідків для природи і суспільства.

Наукова новизна отриманих результатів. Новизна полягає у поглибленні теоретичних засад дослідження екологічної безпеки, зокрема її взаємозв'язку з кліматичними змінами, а також розробці рекомендацій щодо посилення екологічної безпеки України з урахуванням кращих Європейських практик.

Практичні значимість роботи. В роботі було проаналізовано вплив зміни клімату на навколишнє середовище, соціальні наслідки. Отримані результати можуть бути використані для підвищення громадської уваги до проблем змін клімату та необхідності адаптації до них. Напрацювання можуть стати основою для інформаційних кампаній та ініціатив, спрямованих на підвищення екологічної свідомості. Окрім цього, дослідження може мати практичний вплив на підприємства та громади, які стикаються з наслідками змін клімату, а саме надати рекомендації щодо заходів, які допоможуть зменшити ризики зумовлені змінами клімату.

Апробація роботи. Матеріали кваліфікаційної роботи були апробовані на VI Всеукраїнській науково-практичній заочній конференції «Екологія, природокористування та охорона навколишнього середовища: прикладні аспекти», яка відбувалась 16 травня 2023р. (Маріупольський державний університет, м. Київ); I Всеукраїнської наук.-практ. конф. з міжнародною участю, м. Київ, 26 жовтня 2023 р.; X Міжнародній наук.-практ. конф. з міжнародною участю, м. Київ, 15 грудня 2023 р.

Публікації.

1. Терпелюк В.С. Аналіз впливу глобальних змін на арктичний регіон. Екологія, природокористування та охорона навколишнього середовища: прикладні аспекти: Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичній заочній конференції, м. Київ, 16 травня 2023 р.

2. Терпелюк В. Прогнозування та сценарії розвитку змін клімату. Студії з інформаційної науки, соціальних комунікацій та філології в сучасному

світі : зб. матер. І Всеукраїнської наук.-практ. конф. з міжнародною участю, м. Київ, 26 жовтня 2023 р. ; ред. О.В. Булатова, С.В. Безчотнікова; упоряд. В.О. Кудлай, І.О. Мельниченко, І.О. Петрова, О.О. Федотова. Київ : МДУ, 2023. С. 194-197.

3. Терпелюк В. Зміна кліматичних умов на планеті. Особливості інтеграції країн у світовий економічний та політико-правовий простір: Матеріали Х міжнародної науково-практичної конференції з міжнародною участю, м. Київ, 15 грудня 2023 р.

Структура кваліфікаційної роботи обумовлена її предметом, метою та завданнями. Кваліфікаційна робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи складає – 110 сторінок. Кількість використаних джерел – 120, кількість таблиць – 7, кількість рисунків – 12.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

1.1. Екологічна безпека: поняття, сутність

Екологічна безпека – це індикатор навколишнього середовища, при якому можна визначити погіршення чи покращення середовища, виникнення або зникнення небезпеки для живих організмів. Екологічна безпека є основним критерієм для забезпечення безпеки життєдіяльності.

В навчальному посібнику «Екологічна безпека» автор якого Василь Дяків, розподіл екологічної безпеки відбувається на два варіанта:

1) Екологічна безпека – це наука, що вивчає діяльність людини у довкіллі, природні та техногенно-зумовлені стани та процеси, на предмет їх прямого чи опосередкованого впливу на природне середовище, окремих людей їх спільно та людство загалом на предмет загрози життєво важливих втрат (або погрозам таких втрат).

2) Екологічна безпека – це комплекс станів, явищ і дій, що забезпечує екологічний баланс на Землі і в будь – яких її регіонах на рівні, до якого фізично, соціально економічно, технологічно і політично готове (може без серйозних втрат адаптуватися) людство, є складовою частиною національної безпеки (державної) безпеки країни та визначається як забезпечення екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності громадян і суспільства, збереження навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів. [6]

В підручнику Основи Екології Олександра Мягченка зазначено:

1) Екологічна безпека – це стан, при якому, не порушується екологічна комфортність життя, реалізується здатність протистояти загрозам життю, здоров'ю всіх живих істот, людині, включаючи її благополуччя, права на безпечне середовище життя, джерела забезпечення, природні ресурси. [7]

1) Екологічна безпека з погляду права – покликана захищати життя та здоров'я людей та охорону навколишнього природного середовища від антропогенного впливу.

2) Екологічна безпека з наукового погляду – це такий стан «людина – природа – техніка», який забезпечує збалансовану взаємодію природних, технічних і соціальних систем, формування природно-культурного середовища, що відповідатиме санітарно – гігієнічним, естетичним та матеріальним потребам мешканців кожного регіону Землі, при збереженні природно – ресурсного та екологічного потенціалу природних систем і здатності біосфери до саморегулювання.

3) Екологічна безпека – це стан, за якого відсутні прояви екологічної небезпеки або їх рівень перебуває в межах допустимої норми. [8]

Н.Ф. Реймерс розкриває поняття екологічна безпека зі свого боку, а саме:

1) Екологічна безпека – це сукупність дій, станів і процесів, які прямо або опосередковано не приводять до життєво важливих збитків (або загроз таких збитків), що наносяться природному середовищу, окремим людям і людству. [9]

Анатолій Качинський стверджує, що: Екологічна безпека – це сукупність дій, станів і процесів, що прямо чи побічно не призводять до серйозних збитків (або загроз таких збитків), що завдаються природному середовищу, окремим людям і людству загалом.

Ще одне його визначення: Екологічна безпека - це стан захищеності життєво важливих інтересів об'єктів екологічної безпеки (особистості, суспільства та держави) від загроз природного, техногенного та соціального характеру, а також забруднень внаслідок антропогенної діяльності (аварій, катастроф, тривалої господарської та воєнно-оборонної й іншої діяльності), від природних явищ і стихійних лих. [10]

Значення терміну «Екологічна безпека» в тлумачному словнику екологічних термінів трактується таким чином:

1) Екологічна безпека – під якою розуміють такий стан навколишнього природного середовища, що забезпечує збалансований вплив різних факторів і при цьому не погіршується функціонування екосистем, здатність біосфери до саморегулювання та не виникає небезпека для здоров'я людей. [11]

Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» передбачено, що «Забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи – катастрофи планетарного масштабу, збереження генофонду Українського народу є обов'язком держави» [12]

Охорона довкілля, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід'ємна складова сталого економічного та соціального розвитку України.

За цим напрямом Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням довкілля, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

Визначення "екологічна безпека" у законодавстві України описує стан довкілля, де не лише запобігається загострення еко-ситуацій, а й захищення здоров'я людей. Екологічна безпека є важливою складовою глобальної та національної безпеки, виступає перш за все проти порушення екологічної рівноваги. Мета або сутність екологічної безпеки визначається створенням таких умов, при яких навколишнє середовище не буде становити загрози для життя і здоров'я людей, незалежно від того, наскільки поглибитися екологічна криза, яка, у свою чергу, залежить від діяльності людини. Дійове забезпечення екологічної безпеки в Україні може залежати від різновиду факторів: від правової діяльності відповідних органів; від екологічної просвітленості громадян; від прийняття законодавчих актів, які стосуються екології; [13]

М.Ф. Реймерс розглядає сутність екологічної безпеки як комплексне поняття, яке включає в себе три аспекти:

- 1) Запобігання екологічно значимим катастрофам і аваріям;
- 2) Забезпечення екологічно безпечних умов для життя і діяльності людей;
- 3) Створення стійких екосистем, які зможуть витримати антропогенний вплив[14].

Таким чином, екологічна безпека визначається оптимізацією функцій корисності та небезпеки. Необхідно відзначити, що поняття «екологічна безпека» характеризує його сутність і володіє високим ступенем спільності.

Отже, екологічну безпеку слід розглядати як стан захищеності життєво важливих інтересів людини, суспільства та держави від загроз природного, техногенного та соціального характеру разом з антропогенним забрудненням. Основними аспектами екологічної безпеки є:

- запобігання екологічно значимим катастрофам і аваріям. Цей аспект передбачає розробку та реалізацію заходів щодо попередження надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, а також зменшення їх негативних наслідків;
- забезпечення екологічно безпечних умов для життя і діяльності людей. Передбачає створення таких умов, при яких навколишнє середовище не становитиме загрози для здоров'я і життя людей;
- створення стійких екосистем, які зможуть витримати антропогенний вплив. Вказує на збереження природних екосистем і створення нових, здатних протистояти негативним впливам людини;

Екологічна безпека є важливою складовою глобальної та національної безпеки. Вона забезпечує умови для сталого розвитку суспільства і гарантує захист життєво важливих інтересів людини. Варто зазначити, що навряд чи екологічна безпека стане можливою у довгостроковому майбутньому, якщо сталий розвиток не буде розглядатись в економічному пріоритеті. Тобто, два

формулювання «екологічна безпека» та «сталий розвиток» синергічно посилюють один одного. Стабільний розвиток скоріш за все не зможе досягти успіху без екологічної безпеки, бо конфлікти та різноманітні зриви стають на перешкоді дієвим ініціативам.

1.2. Взаємозв'язок кліматичних змін та екологічної безпеки

Взаємозв'язок між кліматичними змінами та екологічною безпекою є не від'ємним ланцюгом один від одного. Зміни клімату можуть призвести до погіршення екологічної безпеки, а екологічна небезпека може посилити зміни клімату. Експерти наголошують, що у людства ще є час запобігти подальшій тенденції зміні клімату. Для цього треба утримати підвищення глобальної температури нижче 1,5 градуса за Цельсієм, викиди техногенних газів мають скоротитися як мінімум на 50 % до 2030 року [15].

В 1975 році, американський геолог і кліматолог Уоллес Брокер, висловив свою ідею глобального потепління, що сприяло її прийняттю іншими багатьма вченими. Деякі з них вважають, що кліматичні зміни викликані внаслідок діяльності людини та збільшення парникових газів, зокрема і CO₂. Клімат в історії нашої планети до цієї дати характеризувався на основі даних із геополітичних літописів, проксі-даних, які в свою чергу є ключовими для визначення температур в геологічному минулому. Такими виступали кільця дерев, керни льоду з бульбашками газу, захопленими льодом, пилкові спектри та осадові відкладення тощо. На той час вони дозволяли встановити мінливість клімату [16].

Треба підкреслити, що клімат – це довгостроковий режим погоди, від якого збираються статистичні дані. Прикладом може бути дані про температуру в Україні з періода 2012 року по 2022. Ми можемо на просторах інтернету бачити, що кожне літо в період з 2018 року, стає все далі тепліше. Відхилення від середньої температури в період до індустріального періоду

протікають в межах $1,1^{\circ}\text{C}$. Головним завданням людства до кінця 21 століття є недопущення перевищення позначки у $1,5^{\circ}$.

Щоб детальніше аналізувати стан температури, потрібно для початку знати, з чого складається атмосферна складова нашої планети та які чинники впливають на підвищення температури. Склад атмосфери походить з Азоту (в нього найбільша частка – 78 %), наступним є Кисень (в нього частка набагато менша – 21 %), наступне місце займають такі гази, як (Гелій – He; неон – Ne; аргон – Ar; криптон – Kr; ксенон – Xe; та радон – Rn) – ці гази займають 0,9 %. Виходячи з цього 99,9 % займають вище перераховані гази. Залишками є 0,1 % який і впливає на зміну клімату, їх називають парниковими газами. Водяна пара, вуглекислий газ, метан – вони впливають на нагріванні атмосфери, але без присутності цих газів в нашій атмосфері планета Земля покрилася льодом і життя на ній було б неможливим[17].

Маємо висновок, в атмосфері присутній своєрідний баланс газів, який контролює клімат у необхідних для нас умовах. В першу чергу, основою утворення цих парникових газів є виробництво енергії з викопних джерел (вугілля, газ, нафта – 62%). На використання земельних ресурсів та вирубку лісів припадає 11 % парникових газів. Також свій вплив мають щодо утворення парникових газів: спалення деревини, чорна та кольорова металургія, хімічна промисловість, видобування корисних копалин, природного газу.

Отже, можна виділити 5 основних секторів, які утворюють значний вуглецевий слід в екологічній безпеці та які можна скоротити:

- 1) Електроенергетика (АЕС, ГЕС, ТЕЦ)
- 2) Сільське господарство
- 3) Промисловість (Хімічна, гірнична, металургійна)
- 4) Транспорт
- 5) Будівництво

Кроки, які ми можемо зробити для зміцнення довкілля – це саджати велику кількість дерев для утворення більшої площі лісів; відновлювати

грунти; покращувати процеси екологічного виробництва, роблячи їх більше сталими, відновлювати всі екосистеми та захищати їх від знищення[18]. Для прикладу візьмемо м. Київ, особливо в центрі міста в літній період відчувається важке повітря, через відсутність належної кількості дерев, стає справді спекотно, на додачу, велика кількість автомобілів створює «хмару тепла». На думку автора, можна створити умови для впровадження на будівлях, зупинках, – «зелених фасадів», так як для цих фасадів не треба рити ґрунт чи ще щось, це допомогло б знизити температуру. Зокрема, повертаючись до «зелених фасадів», це є вагомим рішенням для зменшення негативного впливу від випромінювання, теплового розбалансування.

Або якщо взяти до уваги сільське господарство в Донецькій області, тут можна впровадити систему управління відходами. А саме заохочувати фермерів використовувати повторно залишки відходів. Це може бути як і органічне добриво, підстилка або корм для тварин. Це може спонукати меншому забрудненню довкілля, та входити до стратегії адаптації.

Вплив на кліматичні зміни можна розділити на два види: антропогенний та природний. Антропогенний вплив. Під час появи людей, людина завжди взаємодіяла з навколишнім середовищем і використовувала ресурси нашої планети. Одомашнення тварин, зростання кількості худоби, вирубка лісів, будівництво архітектурних споруд, розвиток транспортної мережі, будівництво підприємств та їх розвиток – через людину відбулися зміни в довкіллі. Починаючи з доіндустріальних часів, повідомлялось про підвищення концентрації парникових газів і атмосферних аерозолів. Глобальне потепління, за яким ми можемо спостерігати, часто пояснюють цими змінами [19].

По перше, основним фактором впливу на зміну клімату, є використання викопного палива та неефективна експлуатація енергії, котра виробляється. Викиди парникових газів, що формуються внаслідок дій людини, збуджують посилення парникового ефекту. Понаднормова кількість газів, які генеруються в результаті роботи ТЕЦ, всіх видів транспорту, сільського господарства,

промисловості, лісових пожеж, призводить до затримання сонячного тепла у нижніх частинах атмосфери [20]. Ключовим наслідком кліматичних змін буде не потепління, а саме природні явища, які зростуть у кількості і відбуватимуться частіше.

По друге, збільшення кількості населення на планеті. Населення Землі з кожним роком стає все більше. Лідерами такої тенденції є такі країни: Індія, Китай, США. Варто додати, що ООН прогнозує ріст населення у країнах Африки, стрімко зростає населення, зокрема в таких країнах як, ДР Конго, Ефіопія, Нігерія, це призведе до об'єднання проблеми збільшення населення + збільшення викидів. А от щодо європейських країн, то там відбувається скорочення, ООН прогнозує скорочення населення до 2050 року. Проте в Організації Об'єднаних Націй зазначають, що зростання кількості населення планети, це привід для святкування, бо це показує історичний прогрес людства в медицині, науці, охороні здоров'я сільському господарстві та освіті [21].

Третім фактором є, знищення лісів. Важливу роль в природному круговороті вуглецю відіграють дерева, вони фільтрують CO₂ з атмосфери для зменшення глобальних температур, водночас дерева є донором кисню, який необхідний для дихання всім живим істотам. Ліс – це домівка для птахів і тварин. Екологічна проблема знищення лісів може набути глобальної проблеми, якщо людство не забезпечить моніторинг за лісовими ресурсами та стале управління. Понад 50 % світового лісового покриву зосереджено в Канаді, Бразилії, США, Китаї та Росії. В Південній Америці в період 2010 – 2020 роках, втрати в лісовому середовищі сягали 2,6 мільйонів гектарів на рік, за 10 років це 26 мільйонів гектарів. Амазонський басейн найбільше потерпає від зловживання людиною щодо вирубки лісів. Чинниками знищення лісів також виступають лісові пожежі, які щорічно знищують велику площу лісів, ніж лісозаготівля чи сільське господарство. Причиною пожеж в більшості випадків є людина. Ще одним чинником шкоди лісам виступають шкідники і хвороби, вони є однією з непомітних загрозою для знелісення. Це відбувається внаслідок міжнародної торгівлі рослинами, бо дерева не можуть швидко

адаптуватись до нових атак комах шкідників або інших. Урбанізація та гірничо-добувна промисловість теж впливають на знищення лісів [22].

Згідно з даними Національного інституту космічних досліджень Бразилії, вирубка лісів Амазонії, скоротилась на 66% в липні 2023 року, порівнюючи з минулим роком, після того, як в Бразилії прийшов до влади інший президент. Міністр навколишнього середовища Marina Silva, наголошує, що це гарна тенденція, до покращення ситуації з лісним масивом в цьому регіоні, міжнародні партнери теж сподіваються, що це лише початок шляху до скорочення знищення лісів Амазонії [23]. Нещодавно в соціальній мережі Instagram стало популярне відео, як громадянин Джон Джиллон із Великої Британії виконав захоплюючий вчинок. Він пролетів на літаку над Амазонським лісом та розкидав насіння для висадження дерев. Акція була призначення для привертання проблеми з лісами та відтворення частки лісового покриву, що може допомогти зрозуміти важливість дерев і заохотити країни до зменшення вирубки. Джиллон виразив надію, що в наступному році він повторить цей вчинок, продовжуючи підтримувати природу та важливість лісів у світовому екологічному контексті.

Використання транспорту і розвиток промисловості є важливими чинниками, які впливають на стан навколишнього середовища. У процесі урбанізації активно будуються автодороги, залізничні колії, аеродроми та яхт-майданчики, що призводить до значного зміщення природних екосистем. При цьому транспортні засоби, особливо ті, що використовують паливо, спричиняють викиди шкідливих речовин, зокрема вуглекислого газу, в атмосферу.

Природні чинники, які мають вплив на клімат. Природними чинниками, які впливають на клімат без прямого впливу людей є різні природні процеси та зміни. Варто зауважити, що природні чинники не мають колосального впливу на зміни в кліматичному балансі, а навпаки, вони є складовою нашої планети. Зміни в кліматичному балансі відбувались і задовго до появи людей. Зараз ми розглянемо деякі чинники, які можуть мати незначний вплив.

1) Сонячна мінливість. Сонце – є єдиним зовнішнім серйозним джерелом енергії для нашої планети. Це єдина зірка, яка безпосередньо впливає на Землю і на наше життя. З очевидних нам способів впливу, можна виокремити його випромінювання. Ми знаємо, що опромінення потрібно для недопущення зменшення температури, внаслідок якого може загинути все живе на планеті Земля. Отже, будь-яка мінливість радіаційного випромінювання може вплинути на наш клімат, і на придатність Землі до життя. Важливе питання полягає в тому, наскільки сильним є цей вплив, і як він порівнюється з антропогенним впливом, чи не створює він подвійний ефект впливу. Вплив сонця може відбуватись за одним із трьох напрямків.

Перший варіант – зміна інсоляції через зміни самого випромінювання Сонця (прямий вплив). Інсоляція – це опромінення сонячною радіацією земної поверхні.

Другий варіант – модуляція випромінювання, що досягає різних півкуль Землі через зміни параметрів орбіти Землі та нахилу осі її обертання (непрямий вплив).

Третій варіант – вплив активності Сонця на галактична космічні промені, які впливають на хмарний покрив. [24]

2) Вулканічні виверження. Вони є природним джерелом потрапляння парникових газів до атмосфери, а також дрібних частинок (PM 2.5, 5,10). Чим більше вулканічне виверження, то і його вплив відповідно більший. Виверження вулканів відповідають за викид розплавленої породи або лави з глибини Землі, це призводить до утворення нової породи на поверхні нашої планети. Проте виверження також мають вплив на атмосферу. Частинки газів і пилу, які розповсюджуються в атмосфері внаслідок виверження вулканів, охолоджують планету, закривуючи сонячне випромінювання, яке надходить від Сонця. Ефект охолодження може тривати від декількох місяців до декількох років, все це буде залежити від характеристик та масштабу виверження. В історії Землі, вулкани були причетними до глобального потепління, викидаючи парникові гази в атмосферу.

Отже, елементи, які вивергають вулкани:

1. Частинки пилу та попелу;
2. Сірка (SO₂) з вулканів;
3. Парникові гази [25].

3) Океанські течії. Океан впливає на погоду та клімат, поглинаючи та накопичуючи сонячне випромінювання, розподіляючи тепло та вологу по земній кулі. Океан не лише накопичує сонячне випромінювання, він допомагає розподіляти тепло по всій земній кулі. Під час потрапляння сонячного випромінювання молекули води нагріваються і відбувається випаровування. Океанська вода постійно випаровується, підвищуючи температуру та вологість навколишнього повітря, утворюючи природні явища, такі як дощі, шторми, які потім переносяться пасатами.

Океанічні течії працюють як конвеєр, змінюючи теплу воду й опади від екватора до полюсів, а холодну навпаки, від полюсів до тропіків. Таким чином, океанічні течії регулюють глобальний клімат, допомагаючи розподіляти нерівномірному розподілу сонячної радіації, яка досягає поверхні Землі. Відсутність течій призвела б до екстремальних температур – надзвичайно жаркими на екваторі та надто холодними на полюсах, і більшість літосфери була б не придатна до життя [26].

Зв'язки між кліматичними змінами, безпекою, стабільністю та розвитком, викликає з кожним роком все більший інтерес і занепокоєння міжнародної спільноти. Багатьма країнами і організаціями визнано, що зміна клімату та стану навколишнього природного середовища потенційно в майбутньому може спричинити серйозні наслідки для безпеки та розвитку, які посилюються виснаженням ресурсів планети, руйнацією традиційних шляхів існування, що призведе до втрат і збитків в економіці та міграції. На порядку денному до 2030 року нагадується, що прийняття підходу до безпечного середовища для людини має вирішальне значення для досягнення цілей, які зазначені для сталого розвитку. Продовольча безпека, водна безпека,

екологічна безпека і безпека засобів для існування залежать від того, як кліматичні зміни впливатимуть на довкілля [27].

З точки зору теорії сек'юритизації, кліматичний зв'язок з безпекою складним і неоднозначним питанням. Хоча зміни клімату є загрозою існуванню для багатьох суб'єктів, їх складність важко втиснути в традиційні поняття безпеки. Наприклад, у Великій Британії під час урядів Блера і Брауна зміни клімату розглядалися як важливе питання політики. Проте в інших країнах, як Німеччина, Мексика та Туреччина, було вкрай важко визначити спільний консенсус про зміну клімату і привернути до них національну увагу. Відбулося це, внаслідок того, що зміни клімату впливають на різні референтивні об'єкти, як індивіди, країна та планета.

Збереження природної екосистеми в її безпечному робочому просторі, що зараз є дійовим ключем до екологічної безпеки, вимагає швидких дій. Екологічну безпеку не можна забезпечити силовими діями внаслідок зривів. Це має бути вбудований механізм регулювання, планування та підготовку до ймовірних збоїв, які вже наявні в системі, але одночасно плідно працювати над усуненням повсюдного спалювання викопного палива. Вочевидь, зусилля, які докладають до управління навколишнім природним середовищем, використання парків, запобіжні заходи від забруднення та стратегії стійкого видобутку для управління ресурсами самі по собі не відповідають завданням, які стоять перед планувальниками безпеки.

В першу чергу, питання екологічної безпеки внаслідок кліматичних змін гостро стоїть у невеликих острівних держав, яке безпосередньо стикаються з проблемами виживання, та низку інших держав на глобальному півдні, які стикаються з природними катаклізмами такими як посухи, повені, шторми [28]. Теорія сек'юритизації в кліматичному питанні виглядає таким чином, що питання розглядаються як екстремальні питання безпеки, які необхідно негайно вирішити, якщо вони були позначені як: небезпечні, загрозливі чи тривожні. Тобто, це вказує на те, що політика національної безпеки не є

природною даністю, а ретельно сформована політиками та особами, які відповідальні за приймання рішень [29].

Зміна клімату, яка викликає прискорення глобального потепління та екстремальні погодні умови, є однією з найсерйозніших проблем нашого часу. Вона має широкий спектр негативних наслідків для екології, здоров'я, економіки та суспільства. Кліматичні зміни ускладнюють управління прісною водою, призводять до дефіциту води, проблем зі здоров'ям, втрати біорізноманіття та демографічних проблем. Вони також призводять до голоду, посухи та погіршення стану морського середовища, що веде до втрати землі та засобів до існування. Ці наслідки непропорційно впливають на вразливу категорію населення.

Наприклад, Північноатлантичний альянс фокусується на допомозі при стихійних лихах, допомагає в подоланні екологічних ризиків для військової діяльності та безпеки в цілому, в тому числі й фактори навколишнього середовища, які впливають на постачання енергії. Протягом багатьох років Північноатлантичний альянс займається вирішенням проблем безпеки, пов'язаних з навколишнім середовищем. До цих ризиків належать:

- 1) Екстремальні погодні умови;
- 2) Рівень підвищення моря й океану;
- 3) Ризик повеней;
- 4) Виснаження природних ресурсів;
- 5) Деградація земель;
- 6) Геологічні небезпеки та забруднення

Ці чинники можуть призвести до локальної напруженості, хвиль міграції, гуманітарних катастроф, насильства тощо.

Загалом, альянс має на меті подолати екологічні ризики для військової діяльності та безпеки громадян в цілому. Фактори навколишнього середовища можуть впливати на енергопостачання як мирного населення, так і на військові потреби, що робить енергетичну безпеку питанням на порядку денному для

вирішення. Альянс допомагає країнам партнерам позбутися застарілої зброї, яка несе небезпеку для людей та довкілля [30].

Проаналізувавши співвідношення екологічної безпеки та безпосередній вплив клімату на неї, можна дійти висновку, що екологічна безпека походить від національної безпеки. Екологічна безпека – це стан, при якому навколишнє середовище не загрожує людству, а людство не забруднює природне середовище. Екологічна безпека є важливою складовою національної безпеки, забезпечуючи життєві інтереси держави від різновиду екологічних загроз.

Загалом, загроза екологічній безпеці тотожна до загрози національної безпеки. Зміна клімату несе загрозу не тільки екологічній безпеці, а й національній в цілому тощо. Екологічні проблеми та їх наслідки, такі як зміна клімату, забруднення природного середовища, виснаження природних ресурсів, в майбутньому будуть мати ще більш серйозніші наслідки для національної безпеки.

Якщо взяти до уваги стан екологічної безпеки України та безпосередню загрозу для людини, наприклад розповсюджене в сільському господарстві держави шкідливих сполук хімічного походження – пестициди, нагляд за якими більшою мірою занедбано або занедбаність водних очисних споруд тощо. Також енергоємність сучасних промислових об'єктів на території України величезна – наприклад, підприємство з переробки нафти концентрує у власних резервуарах від 250 до понад 450 тис. тонн вуглеводневого палива, котре використовується для виготовлення електроенергії, транспортування, опалення та промисловості. Його еквівалентність буде дорівнювати 2-4 мегатоннам тротилу [31].

Тому безпрецедентної гостроти набула екологічна безпека, та як її забезпечити. Ба більше, екологічна безпека не може покладатись та бути забезпечена лише природоохоронними діями у розрізі від економічних, політичних, соціальних та демографічних квестій. На сьогоднішній день усі вони є обопільними між собою, тому їх треба розглядати комплексно.

1.3. Методи оцінювання вразливості клімату та впливу на навколишнє середовище

Екологія, як і будь яка наука використовує власні методи для отримання результатів. Так як мова йде в першу чергу про методи, які здатні фіксувати, досліджувати та аналізувати кліматичні зміни, першим методом є кліматичний моніторинг. Ю. Посудін визначає кліматичний моніторинг – як систему спостережень, оцінювань, прогнозування змін і коливань кліматичної системи «атмосфера – гідросфера – літосфера – біота». Загально відомо, що спостереження за погодними умовами відбувається внаслідок збору інформації метеорологічними станціями. На сьогоднішній день, існує понад 10000 метеорологічних станцій, які кожен день, кожні три години (від 00:00 годин до 21:00 за всесвітнім часом) вловлюють основні показники метеорологічних параметрів – атмосферний тиск, швидкість вітру, температуру повітря. Після фіксування всіх показників, вхідні дані показників зашифровуються особливим синоптичним кодом та надходять на міжрегіональні та світові метеорологічні центри, звідкіля вже надсилаються кожній країні світу для подальшого аналізу, вивчення, створення синоптичних карт та прогнозування погоди в цілому [32].

В Україні, постановою Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2001 року було створено урядовий орган державного управління, який займається фіксуванням кліматичних показників – Державна гідрометеорологічна служба, котра на сьогодні діє у складі МНС України, проте постанова втратила чинність [33]. За спостереженнями в області кліматології в Україні відповідають метеорологічні станції, зокрема відділ кліматології Центральної Геофізичної Обсерваторії імені Бориса Срезневського, котра бере свій початок від 1855 року [34].

Метод польових досліджень є популярним серед дослідників, проте він вимагає мати в наявності необхідні інструменти чи девайси для дослідження. Загалом, виділяють такі елементи дослідження, температурний показник,

кількість опадів, посушливість, рівень моря, лісові пожежі, метеорологічні катаклізми й інше. Застосування польового дослідження може відбуватись як на суші так і на воді. Основним прикладом цього дослідження, є проєкт, який спрямований на дослідження морського дна Баренцевого моря в арктичному регіоні під назвою АКМА (Advancing knowledge of methane in the Arctic region).

Метою польового дослідження є поширення знань активності метану на морському дні та в океані в арктичних регіонах. В 2019 році, дослідники зафіксували найвищий стрибок середньої температури океану за весь період спостереження з 1940 року. З 1955 по 1986 роки вода стрімко нагрівалася, але з початку 1987 року швидкість підвищення температури збільшилася майже в 5 разів. Процес нагрівання води в океані відбувається як на рівні поверхневих вод, так і на дні. Найбільш вагомим на кораблі є прилад (ровер) – який керується дистанційно. Його функція полягає у зануренні під воду та збору осаду на дні. Назва роверу – Egir 6000, цифра 6000 – це дистанція, на яку він може зануритись, тобто 6 км. Мета розробки була – дослідження морського дна та виконання робіт в складних умовах. Загалом, для дослідження морського дна, вони використовують й інші прилади, потім зразки передаються в лабораторії на судні та досліджуються [35].

Метод спостереження та експерименту, їх прийнято вважати невід'ємними хімічними методами, які застосовують в вивченні клімату та як ті чи інші хімічні елементи здатні впливати на подальші зміни в кліматичному балансі. Метод спостереження – відповідає за можливість пізнання об'єкту дослідження, котрий забезпечує відсутність втручання до природного ходу подій. Метод надає можливість дослідникам працювати з системою в її природному стані. Метод експерименту – це навмисне втручання в природний перебіг процесів у системі з метою дослідження функції реакції системи на певний вплив. На відміну від спостереження, експеримент передбачає контрольовані впливи на систему, які вимагають знань [36,37]. Ретроспективний. За допомогою цього методу можна дізнатись про кліматичні

показники, які були в минулому, щоб знати, як суттєво змінився клімат, наприклад за 100 років.

Статистичний метод, з його допомогою відбувають порівняльні процеси інформації, яка була отримана в результаті досліджень. Він дозволяє встановити та відобразити певні закономірності.

Метод моделювання – це перенесення існуючих властивостей з існуючого оригінального об'єкта, до іншого об'єкта, який названий комп'ютерною моделлю. [3]

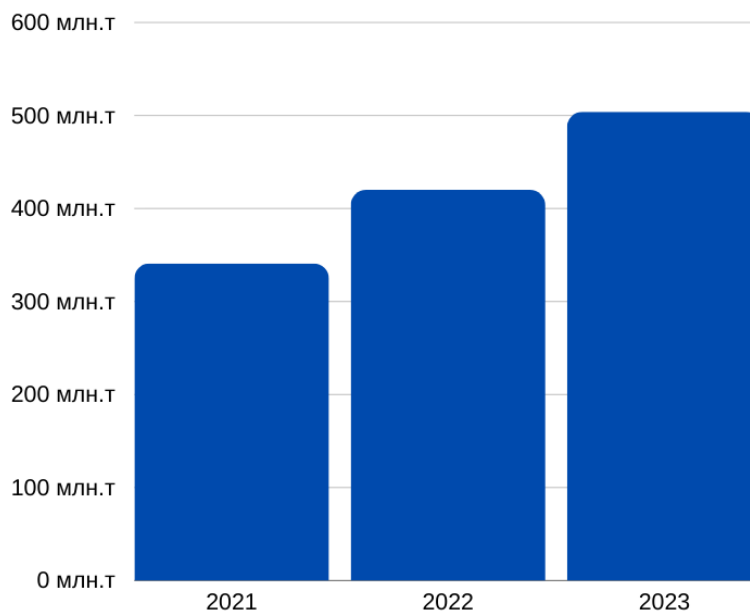
Метод аналізу – дозволяє проаналізувати ту чи іншу інформацію для подальшого дослідження в зміні клімату, наприклад як викиди CO₂ вплинуть на подальшу зміну клімату, якщо не вжити заходів.

Згідно інформації, яка є доступною на сайті Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, викиди CO₂ в 2021 році склали 341,5 млн. т [38]. Згідно з інформацією, яка є на сайті Екологічна політика, так як офіційний звіт відсутній за 2022 рік, зазначено, що в 2022 році викиди вуглецю збільшились на 23% від 2021 року. Таким чином, щоб дізнатись, який обсяг викидів CO₂ був у 2022 році, треба $341,5 \text{ млн.т} * 23/100 = 78,5 \text{ млн.т}$, та відповідно до обсягу 2021 додати ту частку, яка вийшла $341,5 + 78,5 = 420 \text{ млн. т}$. Загалом, такі зміни відбулися внаслідок 3 факторів, які спричинені через військову агресію РФ:

- 1) Пожежі – 23,8 млн.т CO₂;
- 2) Бойові дії – 8,9 млн.т CO₂;
- 3) Пересування внутрішньо – переміщених осіб та біженців – на них припало 1,4 млн. т CO₂ [39]

Проводячи аналогічні дії з вирахуванням, можна висунути припущення, що викиди за 2023 рік будуть 504 млн.т. Об'єм викиду парникових газів (CO₂) на території України в період 2021 – 2023 року зображена на рисунку 1.1).

Об'єм викидів CO₂ на території України
в період 2021 - 2023 роках



*узагальнений автором

Рис.1.1. Об'єм викидів CO₂ на території України в період 2021 – 2023 роках

Таким чином, можна припустити, що об'єм викидів CO₂ на території України може зростати, хоча він може залишитись на місці, або взагалі зменшити тенденцію. Цьому зростанню може слугувати декілька причин, зокрема:

- 1) Покращення економічної ситуації;
- 2) Продовження бойових дій;
- 3) Збільшення попиту на двигуни внутрішнього згорання;

Таблиця 1.1

Середьорічна температура в Україні
з 2012 – 2022 роках

Рік	Температура
2012	9,6
2013	9,9
2014	9,8
2015	10,1
2016	9,5
2017	9,6
2018	9,7
2019	10,5
2020	10,6
2021	9
2022	9,6

*Згідно з даними Центральної геофізичної обсерваторії [40]
Середньорічна температура в Україні з 2012 – 2022 роках.



*узагальнений автором

Рис. 1.2 Середньорічна температура в Україні з 2012 - 2022 рік

Згідно з даними Центральної Геофізичної Обсерваторії, то в 2021 році, середньорічна температура була 9,0 °С. Проте в 2022 році, температура зросла на 0,6 °С, відповідно 9,6 °С [40].

В цілому, будь які фактори можуть сприяти зміні клімату в майбутньому, температура може зрости або залишитись у нейтральному стані чи навіть зменшитись. Наприклад, клімат над територією України помірно – континентальний, переважають повітряні маси з Атлантичного океану. Отже, в Україні переважно волого і тепло, внаслідок зміни клімату циркуляція атмосфери змінюється. Це в свою чергу може призвести до того, що буде переважати повітря з Азії або Арктики. Варто зазначити, що з Арктики повітря буде холодне і сухе. В свою ж чергу, повітря з Азії спекотне і посушливе.

Ось два можливих сценарія. Перший сценарій, циркуляція може підвергнутись незначному впливу, повітряні маси залишаться переважно з Атлантичного океану. Однак, температура буде зростати, що може призвести до затяжних і інтенсивніших теплових періодів, також збільшиться частка більш руйнівних повеней.

Другий сценарій, має більш суттєву зміну атмосферної циркуляції. В даному випадку над країною може бути присутнім повітря з Арктики чи з Азії. З першого варіанту це призведе до зниження рівня температури взимку. З другого варіанту, може підвищитись температура влітку.

Аналогічні тенденції збільшення об'єму викидів CO₂. Роблячи припущення, можна сказати, що викиди збільшаться, проте вимоги ЄС можуть сприяти поліпшенню ситуації. Загалом, Україна має на меті зменшити об'єм викидів парникових газів. Проте це не єдиний чинник, треба враховувати як і економічну ситуацію, бойові дії на території України, хоча населення країни зменшилось за рахунок відтоку майже 9 млн осіб, викиди парникових газів можуть як і залишитись незмінними так і зменшитись.

Висновки до розділу 1

Підводячи підсумки до першого розділу, та розглянувши різновид тлумачень про екологічну безпеку, можна сказати, що в загальному плані автори зауважують, що екологічна безпека є частиною національної безпеки. Так, вона може трактуватись по-різному, але суть залишається незмінною, тобто екологічна складова довкілля залишається в тому стані, в якому вона є без втручання. В загальному плані, екологічну безпеку розуміють як збалансований вплив різних факторів при якому не погіршується функціонування екосистем, здатність біосфери до саморегулювання та не виникає небезпека для здоров'я людей.

Взаємозв'язок між кліматичними змінами та екологічною безпекою є не від'ємним ланцюгом один від одного, тому експерти щоразу наголошують, що у людства ще є час запобігти подальшій тенденції зміні клімату. Для утримання підвищення глобальної температури нижче 1,5 градуса за Цельсієм, шкідливі викиди мають скоротитися як мінімум на половину до 2030 року. Приділяючи увагу секторам, які мають негативний вплив та які можна скоротити: електроенергетику (АЕС, ГЕС, ТЕЦ), сільське господарство, гірничо-добувна та металургійна промисловість, транспортна, відходи харчування, будівничу промисловість.

Необхідний час, значні грошові інвестиції, проривні технології та бажання аби побачити результати, в окремих країнах ми можемо побачити, що створюються технології для вилову парникових газів. До класифікаторів, через які може підвищуватись рівень CO₂, що в свою чергу призводить до нагрівання атмосфери відносять антропогенну діяльність та природні процеси. В цілому, будь які фактори можуть сприяти зміні клімату в майбутньому, температура може зрости або залишитись у нейтральному стані чи навіть зменшитись.

РОЗДІЛ 2

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА СТАН ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

2.1. Вплив зміни клімату на соціальні та економічні системи

Словосполучення «зміна клімату» наразі викликає в сучасному світі надзвичайно серйозне занепокоєння, як серед тих, хто слідкує за кліматичною стрічкою новин. Багато політиків західного світу називають процес кліматичних змін проблемою номер один з якою потрібно якомога швидше почати бій, аби вийти переможцем. Подібні промови можна почути від таких світових лідерів як Джо Байден (Президент Сполучених Штатів Америки), Джастіна Трюдо (Прем'єр міністр Канади), Емманюеля Макрона (президент Франції), а також голови Організації Об'єднаних Націй Антоніу Гутерреша та інших світових лідерів. На момент 2018 року, уряд Сполучених Штатів опублікував наукове дослідження, яке носить назву «Четверта національна оцінка клімату». Даний документи дуже великий за об'ємом та налічує понад 1500 сторінок, котрі описують прогнозований вплив людської діяльності на зміни у кліматі нашої планети. Відповідно до інформації, яка зазначена в звіті, до 2100 року середньостатистична температура на планеті зросте на 3°C. Світове господарство через таке зростання втратить приблизно 3% економічного зростання [41].

Методом проведення аналізу вдалося порахувати, що від 2100 року нас відділяє 77 років, якщо взяти до уваги, що світова економіка зростатиме в середньому на 2 % щорічно, то вона матиме шанс збільшитись в 13,8 разів за 77 років. Проте, якщо врахувати дефіцит зростання через кліматичний фактор, то річний приріст матиме зворотню тенденцію від 2% до 1,96 %. Таким чином, це наводить на припущення, що світова економіка збільшиться на понад 12,7 рази за 77 років.

Журнал Нью-Йорк Таймз зазначав у своєму випуску, що «Доповідь, яку підготував Конгрес Сполучених Штатів і оприлюднив до загального перегляду Білий Дім, характерна не лише своєю точністю розрахунків і прямолінійністю висновків, а й тим, що її основні тези прямо суперечать колишній програмі колишнього Президента Сполучених Штатів Америки Дональду Трампу щодо екологічної дерегуляції. Він стверджував, що це «Стимулюватиме економічне зростання». Насамперед, дії які створював колишній Президент для екологічної складової США є серйозним ударом по боротьбі з кліматичними коливаннями на території США. З прикладів таких дій є погрози Трампа щодо виходу США з Паризької угоди або наполягання на скасуванні правил викидів вуглецю. У звіті також йдеться, що ризики, які будуть у майбутньому, будуть залежати від виробників адаптуватися до змін. За приклад адаптаційних заходів приводять посухи на Середньому заході в період 2012 року, тоді фермери застосували природоохоронні методи [42].

На сьогоднішній день більшість країн стикається з багатьма проблемами через погіршення кліматичних умов на планеті. Держави повинні адаптуватись під нові реалії сьогодення, впроваджуючи нові механізми реагування на виявлені проблеми. Такі зміни теж мають негативні наслідки, але порівнюючи їх зі зміною клімату, їх можна вважати короткостроковими. До наявних проблем соціальних систем входять:

1) Економічні наслідки. Питання між кліматичними змінами та економікою набуло дедалі більшого значення. Трансформаційні процеси, які здійснюються, обумовлюються через природні чинники (виснаження природних ресурсів внаслідок кліматичних змін). Галузі, які можуть найбільше відчутти на собі економічні наслідки через погіршення кліматичних умов, це – сільське господарство, рибальство, енергетика, транспорт, туризм, страхування та послуги з фінансування, промисловість, будівництво та нерухомість. Основними проблемами які виділяють у вирощуванні агро – продукції є дефіцит вологи та не послідовна зміна температурних режимів. Щоб отримувати стабільні та якісні врожаї треба компенсувати недостатність

природньої вологи штучним поливом, контролювати випаровування й не допускати стресові навантаження, які пов'язані із високими та низькими температурами. В нагоді стане штучна система оповіщення та прогнозування зміни погодних умов. Вона попереджатиме про небезпечні явища та стресові ситуації, штучний інтелект зможе надавати рекомендації, що і як треба зробити [43].

2) Рибальство. Риболовля є одним із важливих факторів економіки, особливо для тих країн, де рибу виловлюють у промислових масштабах, та ту, яку ми можемо бачити в супермаркетах. В Україні основними проблемами через кліматичні зміни що стосуються водних ресурсів, називають скорочення кількості поверхневих вод та збільшення конкуренції за право користуватись водними ресурсами, підвищення рівня захворюваності у риб, зміна складу гідробіонтів. Через недостатнє фінансування, фахівці, які проводять дослідження, що стосуються кліматичних змін змушені брати інформацію у своїх закордонних колег [44]. Дослідники із університета Глазго після аналізу даних вважають, що морська фауна реагує на підвищення температури води, і передислоковується до полюсів. Температура води впливає на ріст та розмноження риб, рівень метаболізму. Підкреслюючи, що морські мешканці мають певний діапазон комфортного перебування в акваторії, в якій вони знаходяться [45].

3) Енергетика. Підвищення використання енергії впливає на ріст користування водними ресурсами, а подолання наслідків підтоплення будівель та інфраструктури через стихійні лих та підвищення рівня світового океану потребуватиме залучення різних ресурсів, в першу чергу це енергія. Зниження показників середньорічного стоку води, підвищення показників солоності у водоймах матимуть наслідки зниження корисної частки виробітку електроенергії у ГЕС. Погіршення якості охолодження та хімічного клінінга води обмежать наявні потужності ТЕС, АЕС та ін. Іншими шляхами впливу на енергетику є зміна потреби у енергоносіях внаслідок кліматичних змін [46].

Проблемою сьогодення в Україні є – терор внаслідок повномасштабної війни РФ, яку вона розв'язала проти України, обстрілюючи енергетику, країна-агресор створює дефіцит в мережах електроенергії. Високі температури знизять виробництво електроенергії на АЕС через режимні обмеження, не слід забувати, що ЗАЕС працює в обмеженому режимі, часті відключення від української мережі, не дають їй стабільно працювати. На додачу, ЗАЕС окупована російськими військами, які створюють найвищий рівень екологічної небезпеки.

4) Туризм. Вплив на туристичну діяльність на перший погляд може здатись не таким вже й значущим, але це не так. Потепління, зменшення снігового покриву та танення льодовиків, збільшення кількості екстремальних погодних явищ, зменшення кількості опадів, підвищення рівня моря, лісові пожежі, зміна ґрунтового шару [47]. Сьогодні зміни у кліматі, можуть спонукати великим втратам в економічному становищі країн, в яких туризм, як основна діяльність. Найбільшим є ризик для прибережних районів а також для гірських районів [48].

5) Здоров'я людей. Кліматичний вплив на здоров'я і людини став вагомим у галузі медичної екології, так і в сучасній екології. Між погодою і кліматом існує взаємозв'язок, проте ступінь впливу на здоров'я людини можуть суттєво відрізнитись. Дослідження в медичній кліматології та медицині катастроф уважно вивчають одноразовий вплив раптових змін погодних умов (температури повітря, атмосферного тиску та ін). До кінця не зрозуміло, як ступінь впливу мають кліматичні зміни на здоров'я людей, дослідження саме цього питання потребує подальших наукових розвідок [50]. Натомість, згідно з заявою Європейського регіонального директора ВООЗ – Ханса Генрі П. Клюге, понад 15 000 смертей відбулося за 2022 рік через аномальну спеку, органи охорони здоров'я людини Німеччини повідомили про 4600 смертей впродовж літнього періоду [120].

6) Міграція та конфлікти. Як зазначено в дослідженні 2019 року в журналі *Global Environmental Change* «Клімат, конфлікт та вимушена

міграція», що однією із причин народних повстань 2010-2012 років в країнах Африки стали кліматичні зміни. Задля детальнішого прикладу, було наведено повномасштабну громадянську війну в Сирії, яка забрала десятки тисяч людських життів. В даному дослідженні описано, що підвищення середніх температур в регіоні призвело до громадянської війни. Дані проблеми з продовольчими товарами та сильними посухами в регіоні призвело до погіршення врожаю, що викликало міграційні процеси з сільської місцевості до більш розвинених міст. [50,51] В Україні повномасштабна війна розпочалась 24 лютого 2022 року. Кількість біженців, яких було зареєстровано в Європі була 7 710 924 особи. Регіони, де зараз відбуваються активні бойові дії, вже не виглядають, як виглядали до 24.02.2022. Ці райони схожі на безлюдні місця, де лише лунають постріли, колись там вирувало життя. Люди вимушені були мігрувати, через непридатну можливість жити. Наразі ці райони влітку випалює сонце, а взимку це просто простір де немає соціальних потреб, 35от і, хто там залишився, думають про те, як вижит. Через брак води, харчування, відсутність нормальної гігієни, постійні бойові дії, все більше людей мігрує до безпечних районів. [52]

7) Соціальна нерівність. Прикладом слід зазначити дослідження, яке проводилось в Україні у травні-жовтні 2020 року, під назвою «Кліматична (не)справедливість вплив зміни клімату на вразливі соціальні групи в містах України». В дослідженні зазначено, що кліматична несправедливість виникає на основі різновиду структурних нерівностей між заможними і бідними країнами. Проте вона також існує всередині країни на рівні суспільства та обґрунтована класовим, етнічним, гендерним, віковим, культурним різновидом населення. Окремі групи людей мають більшу вразливість до негативних наслідків кліматичних змін. [53] Соціально нерівним категоріям населення все дедалі складніше пережити негативні наслідки змін клімату та оговтатися від них.

8) Кліматична дипломатія бере на себе комунікацію та залучення співробітництва з іншими країнами, щоб разом сприяти в протидії

кліматичним змінам. Комунікаційна стратегія повинна бути направлена на отримання своєчасного доступу до джерел, щоб дослідники, громадяни мали змогу ознайомитись з наданою інформацією. Комунікації є необхідною складовою для налагодження роботи відповідних установ, які здійснюють свою діяльність у сфері кліматичної політики. [54]

Насамперед, попит, який виникає в представників бізнесу, спонукає науковців світу дедалі більше досліджувати тему декарбонізації економічної діяльності. Розповсюджене сподівання на тему «блакитного» та «зеленого» водню як альтернатива газу природного походження, спонукають проводити відповідні науково – технічні дослідження в цій тематиці. Виділяють такі природні екосистеми, які найбільше привертають увагу до поглиначів вуглекислого газу, (ліси, болота, луки). Безумовно, що масштабні економічні трансформації повинні також мати на меті відобразитись і в побуті. Європейська комісія має на меті вивести з економічного обігу автомобілі з бензиновими, дизельними та вугільними двигунами до 2035 року, запровадити оподаткування викидів газів шкідників (парникові гази) від авіатранспортних засобів та морських видів транспорту. Ще з однією ідеєю виступає уряд Швейцарії, щодо персонального обліку вуглецевого залишку від людини.

Якщо брати Україну у кліматичному контексті стосовно попиту бізнесу на декарбонізацію підприємств, то вона демонструє різноспрямовані кроки у цій сфері. З однієї сторони, урядовці закликають до зменшення викидів парникових газів, а з іншої сторони – кроки щодо фінансування цих ідей чи намірів є занадто обмеженими [55]. Рівночасно і тому, Верховна Рада України підтримала, та Президент України підписав Закон «Про внесення змін до певних законів України стосовно розвитку системи накопичення енергії», це в свою чергу створило можливість зробити генерацію з Відновлювальними джерелами енергії якомога стабільнішою за рахунок будівництва систем накопичення енергії, то в свою чергу з іншого боку, виробники відновлювальних джерел були вимушені протидіяти окремим ініціативам народним депутатам України, які хотіли ввести акцизний податок на зелену

електроенергію [56]. Хоча на сьогоднішній день, згідно зі 213.2. ст 213 Податкового кодексу України «операції з реалізації електричної енергії, виробленої кваліфікованими когенераційними установками та з відновлювальних джерел енергії не підлягають оподаткування» [57].

Хоча українські бізнеси налаштовані й намагаються все дедалі більше залучати зелену енергетику, у 2023 році головним фактором, який впливає на не значні інвестиції, є війна. До війни, інвестиції, які були необхідні для переходу на ступінь економіки низьковуглецевого рівня відповідно до цілей національно – визначеного внеску України до Паризької угоди, які оцінювалися приблизно у 102 млрд євро до наступного десятиліття [58].

Звіт, який був представлений компанією Делойт «Сталий розвиток 2023: «Прискорення екологічного переходу», зазначає, що за результатами опитування серед менеджерів вищої ланки, представники вищої категорії глобальних бізнес лідерів вважають кліматичні зміни головним пріоритетом для свої компаній/організацій в умовах глобальної невизначеності. В звіті показано, що понад 75% збільшили інвестиції в сталий розвиток, та майже 20% з менеджерів підкреслили збільшення інвестицій як значне.

Делойт обґрунтував свої висновки на минулих дослідження, опитавши понад 2000 респондентів вищої ланки у 24 країнах, щоб мати змогу оцінити рівень стурбованості, а також як діють тим чи іншим чином представники бізнесу стосовно забезпечення сталого розвитку та кинуті дії на протидію змінам клімату. Майже кожен з опитаних респондентів керівної ланки зазначив, що протягом 2022 року його компанія відчула на собі кліматичні зміни. Зокрема, понад 46% заявили, що присутній дефіцит ресурсів та дороговартість ресурсів є їх головною проблемою, яка впливає на функціонування компанії. Загалом, до уваги також взяли показник, який показує, що 82% менеджерів компаній страждали від несприятливих кліматичних умов протягом 2022 року. У звіті можна побачити, які найпопулярніші заходи вживають керівники компаній:

1. 59% зазначили, що використовують більшу кількість екологічних матеріалів (зокрема, перероблені матеріали використовують повторно, використання продуктів із меншим показником викидів);

2. 59% зазначили, підвищили ефективність використання енергії (за приклад наводять підвищення рівня ефективності в будинках);

3. 54 % зазначили, що використовують енергоефективну та кліматично безпечну техніку, технології та обладнання;

4. 50 % вказали на те, що почали навчати співробітників діям та наслідкам зміни клімату;

Як зазначають опитані, «дії, які важко реалізувати, рухаються голкою», відповідно до аналізу, їм виділяють такі відсотки:

1. 49% розробка нових кліматичних продуктів або послуг, які матимуть позитивний вплив на клімат;

2. 44% позначили, що дії щодо вимагання від постачальників і ділових партнерів відповідати принципам сталого розвитку також складна задача;

3. 43% респондентів розповідає, що оновлення або переміщення об'єктів є складною задачею, щоб зробити їх більш сталими до впливу на клімат;

4. 33 % стверджує, прив'язка винагороди вищого керівництва до екологічної стійкості. Тобто, частина винагороди управляючих компанії напряму залежить від того, наскільки компанія досягне своїх цілей в екологічній стійкості.

5. І 32 % взяли до уваги, те що компанії беруть до уваги екологічні наслідки власної діяльності при проведенні лобістської діяльності та наданні політичних пожертв [59].

Наприклад, організація Environmental Defense Fund (EDF), котра займається збереженням та захистом навколишнього середовища заохочує компанії, щоб ті робили політичні пожертвування тільки тим політикам, які підтримують політику в галузі екології.

Стратегія керування змінами клімату від Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) висуває такі підходи:

1. Об'єктивність і прозорість. Необхідність забезпечення постійного комунікаційного підходу та звітності щодо проведення діяльності повинні постійно узгоджуватись із загальними принципами об'єктивності і прозорості.

2. Політика робота установ, що здійснюють кліматичну комунікацію має бути релевантною а не наказовою. Презентація її оцінок і репорти повинні залишатися нейтральними до політики й притримуватись наукового балансу.

3. Офіційні дані мають братися з офіційних репортів IPCC. Процес підготовки репортів відображає різносторонній спектр поглядів та досвіду, та має містити офіційну мову IPCC.

4. Визнання IPCC як організацію, яка являється унікальною структурою міжнародної оцінки вченими кліматичних змін, огляд науково-кліматичного товариства, урядів держав та зацікавлених сторін, центральний орган який слідкує за якістю звітів. IPCC має завжди визначати меседж про те, яка саме вона організація та які завдання вона виконує. Мета IPCC полягає в наданні інформації для своїх доповідей та організацією забезпечення інформацією громадськість.

5. Своєчасність та відповідність аудиторії. Для того, щоб ефективним чином запроваджувати комунікаційний підхід та діяльність установ які здійснюють кліматичну комунікацію, мають бути спрямовані на публічно-достовірну інформацію, ділитися або коригувати у відповідь на питання або поправку [54].

Таким чином, вищезазначені аспекти на які впливає зміна клімату плавно перетікає у концепцію сталого розвитку, в якій зазначені головні цінності: економічна, соціальна та екологічна. Появу терміну «сталого розвитку» присвячують колишньому прем'єр міністру Норвегії Гру Харлем Брундланд. Значення «сталий розвиток», вона визначала, як те, що задовольняє потреби, але не ставить під загрозу майбутнє покоління задовольняти власні потреби. Проте, слід додати, що вагомим кроком у

розробці концепції сталого розвитку стали конференція ООН з проблем довкілля та розвитку в Ріо-де-Жанейро в 1992 році та XIX спеціальна організована сесія Генеральної Асамблеї ООН з аналогічних питань, в якій приймали участь керівники держав та урядів, сесія проходила у Нью-Йорку в 1997 році. Головною метою сталого розвитку є відмова від концепції споживання, при якій ріст експлуатації вважається головним показником соціально-економічного розвитку. Пошук співвідношення між природокористування і соціально-економічним розвитком, котре могло б забезпечити раціональне, економічне та дієве використання природних ресурсів, яке в свою чергу б підтримувало екологічну безпеку населення і гарантувало комфортну якість життя [53].

Створення адекватної політичної реакції на кліматичні зміни спонукає вирішенню деяких комунікативних завдань. Забезпечення правдивою інформацією громадян про зміну клімату та наявними проблемами за не скорочення вуглекислих газів державою, включаючи педагогічної роботи та просвітницької діяльності з населенням, які в свою чергу дозволять забезпечити підвищення рівня досліджень та освітянський супровід у населення [54].

Економічні та соціальні системи через кліматичні зміни мають глобальні наслідки, на які варто звертати уваги не тільки згадуючи їх у публічних джерелах масової інформації й на телебаченні, потрібно створювати шляхи їх подолання, коли країна створює умови для підприємців, це більше відноситься до економічних аспектів, та підприємцям легше впроваджувати зміни. Що стосується соціальних аспектів, то міграція, яку ми можемо побачити через війну, несприятливі умови проживання й безліч інших факторів, населення шукає собі прихистку в інших країнах. Уряд, держава, муніципалітети мають мінімізувати наслідки, щоб захистити населення, особливо соціально незахищене, яке потребує більше уваги та зберегти довкілля.

2.2. Поточний стан довкілля України

Поточний стан довкілля в Україні на період 2023 року, можна охарактеризувати так, спалені ділянки лісів та полів (особливо на сході та півдні), забруднені ріки та ґрунтовий покрив (це стосується особливо тих ділянок, де відбувалися та відбуваються бойові дії), затоплені міста та села, підриг Каховської ГЕС, захоплення ЗАЕС, підймання радіаційного пилу внаслідок минулорічної окупації ЧАЕС [60].

В Україні на сьогоднішній день не має точної оцінки стану довкілля, як і не має підрахування збитків, хоча приблизно можна сказати, що шкода завдана внаслідок бойових дій з боку РФ, буде оцінюватись в сотнях мільярдах доларів як не більше. Проте, перший заступник міністра захисту довкілля та природних ресурсів України Олександр Краснолуцький зазначає, що дослідження під назвою «Росія-Україна війна: Природний вплив» показало суму понад 2 трильйона гривень, було задокументовано 2500 випадків зовнішнього впливу на навколишнє середовище. На атмосферне повітря, сума збитків припадає 29,2 млрд доларів, ґрунту – 24,6 млрд доларів, водних ресурсів – 1,6 млрд доларів [61].

За рік повномасштабної війни (з 24.02.2022, хоча війни на сході почалась з 2014 року) частина українського заповідного фонду опинилась під загрозою повного знищення. Під тимчасовою окупацією перебувають, понад 10 національних природних парків, понад 8 заповідників, 2 біосферних заповідників. Приблизно 600 видів фауни та понад 750 видів флори опинилися під загрозою зникнення внаслідок війни РФ проти України. Це як і звичайні види, так і види, які занесені до червоної книги. Зафіксовано сотні смертей чорноморських та азовських дельфінів, внаслідок розміщення військових кораблів РФ в Чорному та Азовському морях, мінування морських шляхів. Окрім цього, в зоні бойових дій знаходяться найбільші промислові підприємства України, окуповано понад 130 родовищ корисних копалин. Збитки на рік яких оцінюються у 7,76 трлн гривень [62]. Станом на травень

ОБСЯГИ ЗБИТКІВ ВІД ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ, МЛН. ДОЛ

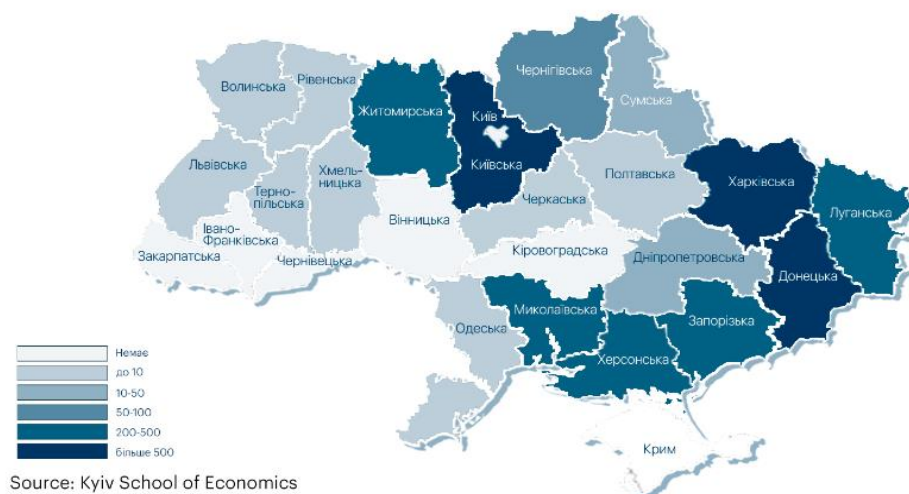


Рис. 2.2 Обсяг збитків від викидів забруднюючих речовин, млн. дол.

Джерело: Київська школа економіки в межах проекту «Росія заплатить»

ОБСЯГИ ЗБИТКІВ ВІД ПОРУШЕННЯ ҐРУНТІВ, ТИС. ДОЛЛАРИВ НА КМ²



Рис. 2.3 Обсяг збитків від порушення ґрунтів, тис. доларів на км²

Джерело: Київська школа економіки в межах проекту «Росія заплатить»

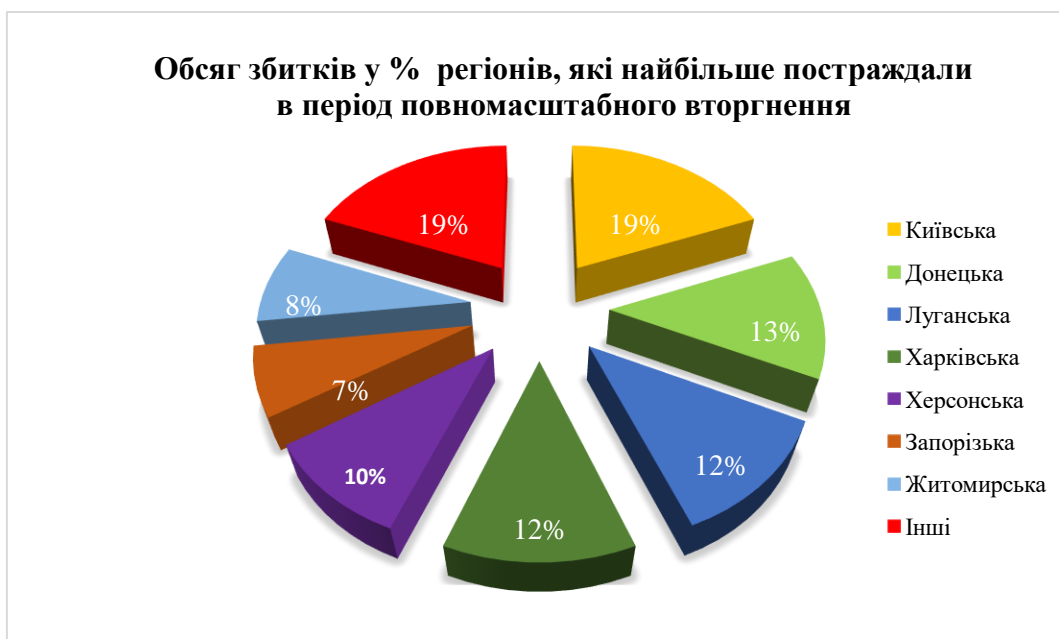


Рис. 2.4 Обсяг збитків у % по регіонах, які найбільше постраждали через повномасштабне вторгнення

Джерело: Джерело: Київська школа економіки в межах проєкту «Росія заплатить»

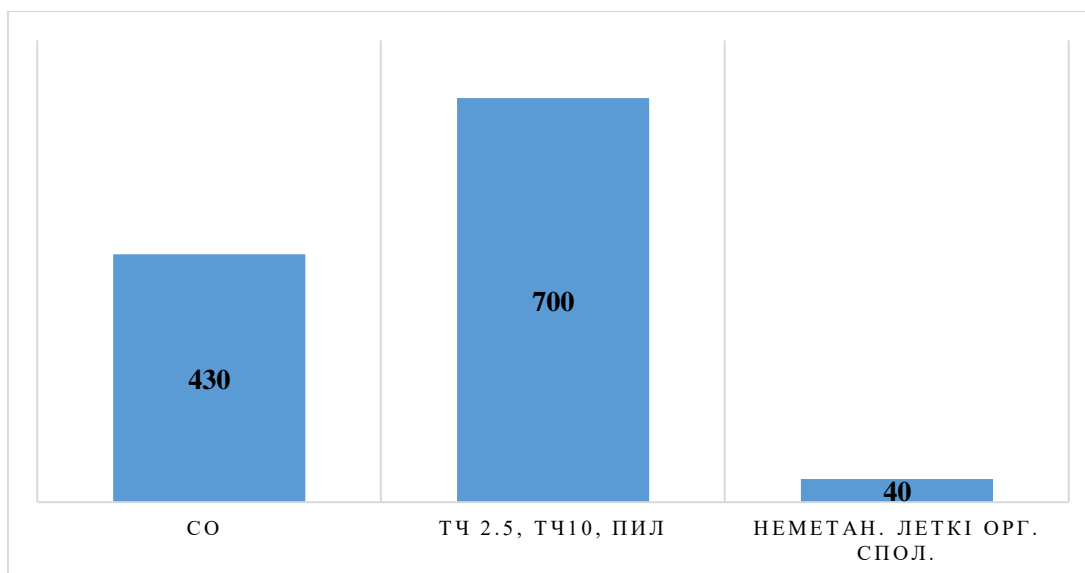


Рис. 2.5 Загальна кількість забруднюючих речовин, яка потрапила в довкілля

Джерело: Київська школа економіки в межах проєкту «Росія заплатить»

Наразі, моніторинг довкілля ускладнюється тим, що ведуться бойові дії на частині території України. Національна доповідь про стан навколишнього середовища доступна максимум з 2021 року. За основу буде взято стан довкілля в період 2020 по 2021 рік, та доповненням інформації з інших джерел про стан навколишнього середовища 2022 – 2023.

На сьогоднішній день, клімат України здебільшого помірний із холодною зимою та теплим літом. Райони, які знаходяться вздовж Чорного та Азовського морів їм притаманний субтропічний середземноморський клімат.

Показники середньої температури з травня по серпень коливаються від 18°C до 22°C переважно на всій території країни. Середні температури в зимовий період з грудня по березень мають від -5°C до 2°C. Ситуація з опадами притаманна переважно цілий рік, проте в північних регіонах більше опадів припадають на літній період, а у південних на зимовий період. Серед найбільш вологих регіонів України виділяють північні та гірські західні райони, показник у 1600 мм у Карпатському регіоні та сильними снігопадами у зимові місяці, натомість на півдні та південному сході протилежна ситуація, тут у літні місяці випадає мало опадів.

Україна відноситься до значної мережі річок, які впадають у Чорне море. До переліку варто віднести річку Дніпро з її притоками Прип'ять та Десна, через це формується Дніпровський каскад, який є дуже важливим джерелом гідроенергії та здатен забезпечувати понад дві третини потреб водних ресурсів для галузей сільського господарства та промисловості, в додачу ще забезпечувати населення в розмірі понад 30 мільйонів [64]. Атмосферне повітря відіграє важливу роль, як об'єкт охорони навколишнього природного середовища, що оточує людину, флору та фауну. Атмосферне повітря в більшій частині свого призначення являє собою те саме навколишнє середовище, яке підлягає охороні за стратегією сталого розвитку «в інтересах поточних, і майбутніх поколінь».

Сучасні умови забруднення сприяють розгляду атмосфери не тільки як регіональний чи національний процес, але і з врахуванням його впливу на глобальному рівні [65]. Складова атмосферного повітря налічує в собі суміш газів, які формують атмосферу планети Земля. Основними хімічними елементами повітря є азот (N) він має частку (78%) і кисень (O) має частку (20%), також сюди входить аргон (Ar) на нього припадає незначна частка, лише (0,9 %), вуглекислий газ (CO₂) з часткою (0,03%), та незначний вміст інших газів, таких як: неон (Ne), гелій (He), криптон (Kr), метан (CH₄), ксенон (Xe) і озон (O₃). Оптимальне співвідношення цих газів в атмосферному повітрі є оптимальним для життя людини, флори та фауни. Збільшення або зменшення

одного з цих хімічних елементів може мати негативні наслідки для живих організмів, що може призвести до вимирання чи навіть зникнення виду [66].

В статті 11, Закону України «Про охорону атмосферного повітря» йдеться: Для забезпечення екологічної безпеки, створення сприятливого середовища життєдіяльності, запобігання шкідливому впливу атмосферного повітря на здоров'я людей та навколишнє природне середовище здійснюється регулювання викидів найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, перелік яких встановлюється Кабінетом Міністрів України [67].

Забруднення повітряного простору та зміна складу повітряного басейну є однією з найбільших екологічних проблем сьогодення. Її вплив простягається від планування будівництва до здоров'я людей та інших живих організмів. Ретельно приділяється увага правовим питанням в охороні атмосферного повітря. Законодавство відіграє важливу роль в екологічному законодавстві, щодо сприяння поліпшення якості атмосферного повітря, його регенерації та покращення для життєдіяльності людини. [65] Основними забруднювачами повітря в Україні виступають такі категорії, як автотранспорт, промислові підприємства, підприємства теплоенергетики, видобувна промисловість та хімічна. За даними УкрДержстату, станом на 2021 рік, об'єм викидів забруднюючих речовин від пересувних джерел забруднення склав 1546,8 тис.т. Результат викидів від пересувних джерел на одну людину по Україні склав 37,4 кг. Головні причини, що викликали небезпечний стан атмосферного басейну в Україні зображено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Головні причини, що викликали небезпечний стан атмосферного басейну на території України

Причини	Рекомендації
Застарілість міського обладнання	Впровадити з боку держави поступового оновлення міського обладнання;
Порушення технологічного режиму підприємства	Забезпечити комплексний підхід до усунення технічних, організаційних та адміністративних причин порушень.

Невиконання заходів для зменшення викидів	Впровадити жорсткі штрафні санкції та встановити датчики, щоб залучити підприємства охоче виконувати заходи для зменшення викидів;
Відсутність бажаних темпів впровадження сучасних технологій для очищення викидів	Запровадити нову стратегію, котра буде містити в собі отримання дозволу на роботу тільки з мінімальним оновленням обладнання у 50%.
Відсутність санітарно – захисних зон між підприємствами та населеними районами	Зменшити вплив підприємств на навколишнє середовище шляхом впровадження екологічно безпечних технологій та заходів щодо зменшення забруднення.

*узагальнено автором

Джерело: Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України
Також українськи екологи виділяють таких забруднювачів як автотранспорт та вугільні ТЕС.

Рівень високого забруднення атмосферного повітря створюється за рахунок використання транспортними засобами двигунів внутрішнього згорання, небезпечних викидів від коксохімічної промисловості, хімічної, добувної та металургійної. Протягом останніх років, автотранспорт розглядається, як досить потужне джерело забруднення, особливо це відчувається в великих містах. За інформацією всесвітньої організації здоров'я, 91 % людей всього світу проживає в регіонах із забрудненим повітрям [69].

Викиди автотранспортних засобів особливо небезпечні тому, що здійснюють пересування в безпосередній близькості до пішохідної зони (для міст та сіл) та вздовж трас (зелені зони доріг), викиди від пересувних джерел у період з 2016 по 2021 зображені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Кількість викидів від пересувних джерел за 2016 – 2021 роки

	Кількість викидів забруднюючих речовин ,т					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Усього	1608516,6	1645745,7	1612895,1	1648827,0	1436728,3	1546775,5
діоксид сірки	17637,5	18199,0	18647,2	19803,2	18168,8	19643,3
оксид вуглецю	1227084,7	1258521,2	1230612,4	1255224,6	1084752,5	1164872,7
діоксид азоту	164288,3	168841,3	170367,0	178778,1	161780,8	174420,4
оксид азоту	839,9	814,5	792,4	798,6	798,8	895,8
неметанові леткі органічні сполуки	170602,0	170517,6	162806,0	162622,1	141730,0	155079,2
аміак	8,7	7,8	7,1	6,3	6,8	7,8
метан	5068,7	5082,4	5000,5	5128,4	4909,9	5246,5
сажа	22986,8	23762,9	24662,5	26465,7	24580,7	26609,8

Джерело: Державний сайт статистики



*Створено автором

Рис. 2.6 Тенденція викидів забруднюючих речовин від пересувних джерел в Україні з 2016 – 2021 роках

Джерело: Державний сайт статистики

Найбільше концентрація шкідливих речовин обумовлена тим, що в великих містах – велика кількість транспортних засобів, і коли автомобілі зупиняються на світлофорах чи на пішохідних переходах, утворюється затор. На сьогоднішній день, Україною розробляється та впроваджується заходи для зменшення впливу автомобільного транспорту на здоров'я людей:

- 1) Покращення якості палива, для пересувних та стаціонарних джерел;

- 2) Раціональне планування та будівництво житлових комплексів з нормативно визначеною дистанцією до автомобільних доріг;
- 3) Перенесення транспортних підприємств за межі густонаселених житлових кварталів а також розміщення транзитних хабів за межами міст або в їх межі (проте на околицях);
- 4) Обмеження в'їзду транспорту в зони відпочинку, рекреаційні, заповідники та інші, які передбачені законодавством;
- 5) Впровадження покращеного технічного огляду автомобільного транспорту екологічною інспекцією [68,69].

Таблиця 2.3

Індекс забруднення атмосфери України за 2021 рік

№ з/п	Місто	ІЗА	№ з/п	Місто	ІЗА	№ з/п	Місто	ІЗА
1.	Маріуполь	15,7	14.	Краматорськ	7,0	27.	Житомир	4,2
2.	Кам'янське	14,7	15.	Вінниця	6,8	28.	Хмельницький	3,7
3.	Дніпро	12,8	16.	Рівне	6,8	29.	Чернігів	3,6
4.	Одеса	12,5	17.	Суми	6,8	30.	Івано-Франківськ	3,5
5.	Кривий Ріг	12,1	18.	Рубіжне	5,9	31.	Олександрія	3,5
6.	Київ	8,6	19.	Слов'янськ	5,8	32.	Українка	3,5
7.	Миколаїв	8,5	20.	Сєверодонецьк	5,7	33.	Харків	3,4
8.	Запоріжжя	8,0	21.	Полтава	5,4	34.	Світловодськ	3,2
9.	Херсон	7,8	22.	Лисичанськ	5,1	35.	Обухів	3,2
10.	Кременчук	7,5	23.	Ужгород	4,8	36.	Бровари	3,1
11.	Черкаси	7,4	24.	Кропивницький	4,3	37.	Чернівці	3,0
12.	Луцьк	7,3	25.	Біла Церква	4,3	38.	Ізмаїл	2,8
13.	Львів	7,2	26.	Тернопіль	4,2	39.	Горішні Плавні	2,0

Джерело: Державний сайти статистики

Індекс забруднення атмосфери у таблиці вказує на те, що якщо рівень забруднення менше 5,0 – низький; показник ІЗА від 5,0 до 7,0 – підвищений; рівень ІЗА від 7,0 до 14,0 – вказує на високий рівень забруднення; показник від 14,0 та вище, вказує на – дуже високий рівень забруднення.

У 2021 році, за даними порталу відстежування чистоти повітря в реальному часі Iqar, столиця України (м. Київ) потрапила у десятку рейтингу мегаполісів із найбільш забрудненим повітрям. Натомість, в Україні є схожий

додаток під назвою LUNMisto.ua, там можна побачити індекс забруднення повітря [70]. Натомість, 2022 рік приніс столиці винагороду. Згідно з інформацією Київської міської державної адміністрації, у щорічний світовий рейтинг у 2022 за найкращими показниками якості повітря, який називається IQAir World Air Quality Report, Київ увійшов до рейтингу 30 столиць світу з найкращими показниками якості повітря. Столиця посіла 26 місце в рейтингу, над Києвом опинилося іспанське місто Мадрид, а на пункт нижче опинилося японське місто Токіо. Це призвело до отримання винагороди за розбудову системи моніторингу та докладання зусиль для покращення екологічної ситуації попри повномасштабну війну. Дані, які були представлені в рейтингу вказують, що концентрація пилу PM 2.5 у 2022 році знизилася на майже 50 % з 18,8 мг до 9,5 мг/м³. Це сприяло потраплянню до «green zone» разом із такими містами як Вашингтон (США), Копенгаген (Данія), Осло (Норвегія) та іншими.

IQAir World Air Quality Report – це щорічний рейтинг, який складає міжнародна компанія IQAir починаючи з 2018 року. В звіті за 2022 рік були представлені показники пилу PM 2,5 із 7323 міст світу.

У Києві працює 7 високоточних та 46 індикативних пунктів спостережень за станом атмосферного повітря європейського зразка. Пункти аналізують повітря на предмет перевищення таких показників як пил (PM1.0, PM 2,5 та PM 10), також вони спостерігають за нормою та передають інформацію у режимі реального часу за такими хімічними складовими як діоксид сірки (SO₂), оксид азоту (NO), озон (O₃), сірководень (H₂S) [71].

Стан радіоактивного забруднення в Україні в 2021 році знаходився в межах норми. Як було зазначено в Національній доповіді, державна система моніторингу якості повітря перебуває у стані перехідного періоду від радянських моніторингових зразків та її підходів до європейських методів та технологій. Натомість, перевірка здійснювалась за двома напрямками: прокачування повітря через фільтри та збір опадів на пластини. Чорнобильська катастрофа та випробування ядерної зброї у другій половині

минулого століття призвели до забруднення України радіоактивними елементами, такими як цезій-137 та стронцій-90. Ці елементи накопичувалися в ґрунті, а вітер може переносити їх на великі відстані. Таким чином, вітер переносить радіоактивні елементи з забрудненого ґрунту, що є основним джерелом техногенних радіоактивних елементів в Україні.

У точках заміру метеостанцій Коростень та Овруч вміст цезію – 137 (^{137}Cs) та стронцію – 90 (^{90}Sr) у 2021 р. в опадах радіоактивного походження становив 0,60 Бк/м²/місяць – цезій, 0,22 Бк/м²/місяць – стронцій. Так як на території контрольованого майданчику у Чорнобилі (яка є забороненою зоною у відстані 16 км від ЧАЕС) середньорічний показник цезію – 137 в аерозолях складала: $1,1 \times 10^{-5}$ Бк/м³; стронцію – 90 складала $0,12 \times 10^{-5}$ Бк/м³.

Загальна ситуація стосовно вмісту цезію – 137 та стронцію – 90 у повітряному просторі України була на декілька показників нижче за допустимі норми. Норма для цезію – 137 становить в межах допустимого 0,8 Бк/м³, відповідно до стронцію, норма складає 0,2 Бк/м³. Таким чином, після аварії на Чорнобильській АЕС у 1986 році повітря в Україні було сильно забруднене радіоактивними речовинами, які виділилися з аварійних реакторів. Однак, уже в 1989 році сумарний рівень радіації в атмосфері, спричинений природними радіоактивними елементами, став вищим за рівень техногенного забруднення. Це відбулося через те, що короткоживучі радіонукліди, які виділилися внаслідок аварії, швидко розпалися, а природні радіоактивні елементи мають тривалі періоди напіврозпаду.

Концентрації цезію-137 і стронцію-90 в атмосфері, які є одними з основних радіонуклідів, що виділилися внаслідок аварії, з 1998 року коливаються в діапазоні, близькому до доаварійних рівнів. У цілому, абсолютні значення забруднення атмосфери цезієм-137 і стронцієм-90 на кілька порядків нижчі за допустимі рівні, встановлені санітарними нормами «Норми радіаційної безпеки України» (НРБУ-97). Це означає, що радіаційне забруднення атмосфери в Україні поступово зменшується і вже не становить загрози для здоров'я населення [72].

Стан водного басейну в Україні в 2021 році. Поверхневі прісні водні об'єкти України вкривають площею у 24,1 тис. кв. км, або 4% загальної площі. До переліку водних об'єктів належать річки, озера, штучні водосховища, ставки, канали тощо. В Україні налічується 9 річкових басейнів:

- 1) Дніпровський басейн;
- 2) Дністерський басейн;
- 3) Дунайський басейн;
- 4) Басейн Південного Бугу;
- 5) Район басейну річки Дон;
- 6) Район басейну річки Вісла;
- 7) Кримський водний басейн;
- 8) Басейн Причорномор'я;
- 9) Район басейну річок Приазов'я.

З метою забезпечення водними ресурсами маловодних регіонів України побудовані канали та великі водоводи для забезпечення перерозподілу водних артерій[69]. Головною проблемою забруднення річок України наразі є погана якість очищення стічних вод, через застарілість або відсутність очисних споруд. До найбільш розповсюджених специфічних показників якості води відносяться феноли, нафто продукти, поверхнево-активні речовини, синтетично-поверхневі речовини, пестициди і важкі метали. До переліку забруднювачів річкових вод входять:

- 1) Стічні води. Порушення водного балансу через шкідливі домішки неорганічного походження (кислоти, луги, мінеральні солі) та органічного походження (нафтопродукти, хімічні засоби, пестициди).
- 2) Фермерські угіддя. Внаслідок використання великої кількості хімічних добрив, хімікатів, гербіцидів і органічних відходів, які потрапляють в підземні води та поверхневі через ґрунти або стікання у води.
- 3) Промислові відходи. Хімічні, нафтопереробні, целюлозно-паперові фабрики (комбінати), а також металургійна, гірничодобувна промисловість, та комунально-побутові стоки.

- 4) Витоки нафти.
- 5) Тверді відходи. Наявність нерозчинних домішок, зокрема пластмасових виробів, піску, гравію, глини, мулу який заноситься внаслідок опадів з розораних ділянок;
- 6) Теплове забруднення. Внаслідок роботи ТЕС, АЕС та інших енергетичних об'єктів відбувається процес нагрівання/спускання води в акваторію в якій розташовані ці об'єкти.
- 7) Атмосферне забруднення. Через наявність в атмосфері забруднюючих речовин (PM2.5, PM5, оксиду азоту і сірки), що спонукає виникненню кислотних дощів[73].

Зростаючі ризики використанням населення не якісною водою і галузей національної економіки разом з неналежним зберіганням і відтворення водних ресурсів на території України. Забезпечення водними ресурсами населення в повному об'єму ускладнюється внаслідок незадовільну якість водних об'єктів на території України. Якість води в більшості регіонах України за станом хімічного і бактеріального забруднення класифікується як забруднена і брудна (IV – V клас якості).

На порядку денному, найгостріший екологічний стан наявний у річковому басейні річки Дніпра, там якість води констатується як надто брудна (IV клас) . Проблематика екологічного стану водних притаманна усім річковим басейнам України. Проте, більше уваги привертає водний басейн річки Дніпра, його водні ресурси становлять понад 80% водних ресурсів України та забезпечують водою населенням (32 млн чоловік) та господарський потенціал (майже повністю 2/3) [74]. Інфраструктура зрошувальних систем перебуває на стадії погіршення, за рахунок цього приблизно на третині території країни і надалі можливі загрозливий наслідки від повеней та паводків. Катастрофи, спричинені стихійними лихами налічують 70% усіх смертей заподіяними від них. Загальнодержавна цільова програма розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро налічувала в собі 6 напрямків:

- 1) Підтримка розвитку меліорації земельних ресурсів;
- 2) Забезпечити наявністю централізованого водопостачання сільських населених пунктів;
- 3) Захист від шкідливої дії вод у населених пунктів та сільських угідь;
- 4) Наявність комплексного протипаводкового захисту у басейнах річок Дністра, Пруту та Сірету;
- 5) Комплексний захист від протипаводкових дій у річковому басейні Тиса;
- 6) Покращення (оздоровлення) екологічного стану річкового басейну Дніпра та підвищення якості питної води[75].

Стан біологічного та ландшафтного різноманіття в Україні. Біорізноманіття – сукупність різновиду живих організмів, які утворилися в процесі еволюції та населяють нашу планету (наземні, прісноводні, морські). Україна багата на біоту, її географічне положення сприяло формування стійкої екосистеми, а саме формуванню багатого рослинного та тваринного світу, який налічує в собі понад 70 000 видів. Проте значна інтенсивність та підвищення антропогенного впливу істотно залишили відбиток на біорізноманітті України. В межах України нараховують близько 25 000 видів рослинного походження, грибів, лишайників і слизовиків. Найбагатшими регіонами на флору в Україні є Кримські гори (2220 видів) та гірська система Карпат (2012 видів). Крим налічує в собі більшу кількість ендемічних видів (у районі від 240 до 300). Понад 30 % території України займає природна, вторинна та напівприродна рослинність, до їх складу входять: ліс – 14,3 %, луки – 9,7%, болота – 3 %, степи і солончаки – 3 %. Приблизно чверть видів флори розповсюджена в лісах (15,5 – знаходиться у широколистяних лісах), і 20% - у степовій зоні. Тваринне середовище в Україні налічує понад 45 000 видів, з яких більшість складає безхребетних 44 000 видів (з них понад 35 000 видів комах). Загалом, ідею збереження природи та її охорони висловив Жан Жак Руссо, проте загальне визнання вона отримала після I Міжнародного з'їзду, який проходив у 1913 році в Швейцарії, а вже у 1980 році була

проголошена Всесвітня стратегія охорони природи та природних ресурсів.

Стратегія охорони природи включала:

- 1) Підвищення ефективності збереження біологічного різноманіття в притаманній їй біомах;
- 2) Створення умов для вирощування рослин та тварин у ботанічних садах та зоопарках;
- 3) Відновлення флори та фауни у місцях їхнього попереднього існування;
- 4) Умови тривалого зберігання генетичної інформації[76].

Головними проблемами для біорізноманіття на сьогодні є агресивні умови, які приходять з кліматичними змінами (зміна хімічного складу океану, підвищена температура, вирубка лісів, пожежі, зпустелювання). Внаслідок підвищення температури та зниження вологості в регіонах виникає ряд проблем у вирощуванні соснових лісів (вони виростають слабшими та вразливими до шкідників).

Також проблемою є втрата середовища внаслідок кліматичних змін, тварини та інші живі організми, які не можуть пристосуватись до нових кліматичних умов, так само як і люди, шукати нові місця для створення середовища. Те саме і стосується рослин, деяким видам важко пристосуватись швидко до нових умов, і вони стають вразливим до шкідників або взагалі перестають рости у середовищі [77]. Наступною проблемою є незаконні забудови та вирубка лісів, браконьєрство, знищення місць існування видів рослин та тварин, здійснення господарської діяльності на території прикордонно – захисних смуг, підвищена експлуатація гірських та степових районів, ввезення чужорідних видів (внаслідок яких, може порушитись екосистема через завезених шкідників), забруднення навколишнього природного середовища, понаднормовий видобуток природних багатств [79].

Таким чином, вразливими до впливу зміни клімату є різноманітні екосистеми, зокрема річкові долини та захисні прибережні смуги, які демонструють різку зміну гідрорежиму. Це також стосується екосистем та видів, розташованих на межі свого ареалу або в умовах екстремального

клімату, зокрема гірських екосистем Карпат. Лісові екосистеми стають надто вразливими через зміни в гідрорежимі, втрачаючи стійкість і стикаючись з поширенням шкідників та хвороб.

Природоохоронні території також піддаються серйозним загрозам, оскільки неможливо забезпечити ефективне збереження різноманіття флори і фауни та типів природних оселищ. Збільшення ризику втрати генетичного різноманіття стає результатом як зміни клімату, так і антропогенної діяльності. Згідно з даними Звіту Всесвітнього фонду природи «Жива планета» – 2018: «Прагнути більшого», зміна клімату може сприяти появі нових інвазійних видів, що може впливати на різноманіття екосистем. Найбільш серйозними загрозами для природних систем є погіршення стану біорізноманіття внаслідок повеней та посухи [78].

Ландшафтне різноманіття має визначення як справді існуюча на поверхності землі множинність створеними природою невід'ємних структур, а саме ландшафтних комплексів будь-якого фізичного розміру та ієрархічного рангу від урочищ (ділянка, яка може виділитись серед оточуючої місцевості, наприклад ліс серед поля або болото серед лісу) до ландшафтних районів. [79] Ландшафтне різноманіття України є одним з найбільших на Європейському континенті окрім рф.

В Україні, площа, яку займають ліси становить 15,6% усієї території країни та налічує площу лісового фонду понад 10,8 млн га. Розміщення лісових масивів пов'язане з кліматичними чинниками. Загалом, клімат України відноситься до помірно – континентального, винятком є лише південний берег Криму, там він субтропічний. Континентальність має тандем зростання із заходу на схід, відповідно цього і відбувається зменшення лісистості.

- 1) у Карпатах – відсоток лісистості дорівнює 42%;
- 2) на Поліссі – показник 26,8%;
- 3) у Лісостепу – показник 13%;
- 4) у Криму – показник 10,4%
- 5) Степова зона – показник 5,3 %.

Лісам відведена роль регулятора розподілу атмосферної вологи, випаровування, послаблюють процеси водної ерозії ґрунту та протидіють забрудненню річок й інших водойм. Лісосмуги, які ми можемо бачити, коли пересуваємось вздовж автомобільних доріг виконують ролі вловлювача хімічних елементів як аміачний азот, фосфор та нітратний азот [80].

На сьогоднішній день ландшафтне різноманіття України перебуває під загрозою. Знищення лісів, загалом ця проблема притаманна не тільки Україні, а й ряду інших країн, таких як Бразилія або Венесуела, країнах Азії та Східної Європи. Деревя складають єдину екосистему, яка може впливати на життя різновиду флори, фауни, ґрунту, атмосферу та водний режим тощо. За даними Державного агентства лісових ресурсів в 2022 році обсяги незаконної вирубки лісу склали 20,6 тис. куб. м, що складає понад 80 % від обсягу за період 2021 року (25,8 тис. куб. м).

Найбільші правопорушення з незаконної вирубки лісів були виявлені у лісах підприємств які належать до Дніпропетровського обласного управління – 6840 куб. м. (33,2 від загального обсягу Державного лісового агентства), Харківського обласного управління – 3496 куб. м (17 %), Закарпатського обласного управління – 2343 куб. м (11,4%), Київського та м. Київ – 1856 куб. м (9%). Заподіяна шкода за 2022 рік склала у розмірі 186, 7 млн грн, що відповідає 87 % від обсягу за минулорічний період 2021 року (213, 7 млн грн), відшкодовано було – 9,2 млн грн. Дані враховувались без тимчасово окупованих територій, Запорізької, Луганської, Миколаївської (на період 2023 року знаходиться під контролем Збройних сил України), Донецької (частина окупованої території), Херсонська область (Правобережжя Херсонщини перебуває під контролем Збройних сил України) та АР Крим.

Причинами незаконних вирубок лісу називають: 1) соціальну; 2) економічну; 3) збройна агресія РФ з 24.02.2022; 4) відсутність належного фінансування [92]. Згідно інформації, яка зазначена Розпорядженні Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року», земельні ресурси України

страждають від серйозної деградації, характеризуються високим рівнем розораності порівняно з країнами Європи, і їх використання не завжди відповідає принципам раціонального природокористування. Підстави цієї проблеми є складні та мають історичні корені.

Зокрема, слід відзначити порушення екологічного балансу між сільськогосподарськими угіддями, зменшення площі унікальних степових регіонів та інших цінних природних екосистем, надмірну розораність та порушення природного процесу формування ґрунту, застосування неефективних технологій у сільському господарстві, промисловості, енергетиці, транспорті та інших галузях господарювання, а також фокус на досягненні короткострокових та середньострокових економічних вигод, що призводить до негативних наслідків для природного середовища у довгостроковій перспективі. [82]

Осушення боліт. Болота відіграють важливу роль у балансі екологічної рівноваги, їх осушення може принести більше негативних наслідків. Більшість боліт в Україні розташована на Поліссі, зокрема в Рівненській, Волинській і Чернігівській областях. Однак, болота також зустрічаються в долинах річок у лісостеповій та степовій зонах, а також у Карпатах. Частину, яку вони займають приблизно 10 000 км², хоча більшість частина боліт – осушена [83]. Болота є чудовим фільтром для очищення води, знищуючи болота на додачу відбувається знищення природних фільтрів. На додачу, болота живлять багато річок, тому їх зникнення може призвести до зникнення річок. Не пройшов й остронь рівень вуглекислого газу в атмосфері, болота стримують вуглець за рахунок утворення торфу з напіврозкладених рослин, та внаслідок цього карбон не потрапляє в атмосферу.

Зниження рослинності, яка притаманно росте у вологих місцях де розташовані болота, а це – хвойні дерева (кедр) та інші види. І на останок, небезпечному впливу піддаються представники фауни, яким необхідна рослинність, що зростає в районах зосередження боліт та живих істот, які проживають тільки в даній місцевості тощо[84].

Бойові дії – реалії сьогодення, а саме бойові дії на території України розв'язані з боку РФ мають дуже значний вплив на довкілля, особливо у тих районах, де вони найбільш активні. Ландшафтні системи приймають на себе всі ті зворотні проблеми, як наприклад випалювання лісів від обстрілів, риття фортифікаційних споруд, хімічне забруднення внаслідок обстрілів утворюється низка хімічних сполук: чадний газ (CO), вуглекислий газ (CO₂), бурий газ (NO), діоксид азоту (NO₂), формальдегід (CH₂O) то інші, ще в додачу велика кількість токсичної органіки потрапляє в ґрунти, деревину, осідає на листках дерев та інших рослин. Взагалі, весь спектр бойових дій від переміщення техніки до згорілих літаків та іншої техніки впливає на довкілля. [85].

Основні причини, через які виникають екологічні проблеми в Україні:

- 1) Зважання на наслідки для довкілля у законодавчих та нормативно-правових актах;
- 2) Негативний вплив на довкілля через зловживання ресурсами та енергоємних галузей в складі економіки, що дедалі більше посилює вплив через відсутність механізму регулювання при переході на ринкові умови господарювання;
- 3) Процеси фізичного та морального зношення основних фондів є загальною тенденцією у всіх секторах національної економіки;
- 4) У сфері охорони навколишнього природного середовища та регулювання природних ресурсів присутня неефективність державного управління. Серед основних факторів негативного впливу є відсутність координації між центральними та місцевими органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування. Також варто відзначити недоліки у системі державного моніторингу навколишнього природного середовища;
- 5) Неналежний рівень розуміння в суспільстві щодо збереження довкілля та для чого потрібен сталий розвиток, поганий рівень екологічної освіти та просвіти;

- 6) Дотримання природоохоронного законодавства та виконання екологічних прав і обов'язків громадян перебувають на низькому рівні;
- 7) Неналежний контроль за дотриманням природоохоронного законодавства та майже відсутність відповідальності за його порушення;
- 8) Фінансування природоохоронних заходів з державного та місцевого бюджету є на низькому рівні. Фінансування таких заходів часто відбувається за залишкові кошти або кошти іноземних партнерів;
- 9) Впровадження технологій, які забезпечать енергозберігаюче виробництво, розвиток відновлюваних джерел енергії, нематеріального природокористування та ресурсо-зберігання відбувається повільними темпами [86].

Рекомендації надані автором, які можуть стати в нагоді для поліпшення екологічної безпеки:

- Збільшення відповідальності за порушення природоохоронного законодавства, зокрема і впровадження системи штрафів або накладання санкцій;
- Запровадження механізмів, які будуть виступати у ролі стимуляторів щодо дотримання природоохоронних заходів. Наприклад, це може бути надання пільг, якщо підприємство дотримувалось впродовж року природоохоронних заходів;
- Врахування в системі законодавства принципів сталого розвитку, та запровадження незалежних інспекцій, які будуть відслідковувати принцип роботи сталого розвитку;
- Мотивувати компанії, підприємства, малий бізнес запроваджувати більш охоче відновлювальні джерела енергії;
- Зменшити енергоспоживання в промисловості та побуті шляхом надання пільгових кредитів для встановлення сучасного обладнання замість застарілого;

- Підвищити інвестиції в модернізацію та оновлення основних фондів та запровадити жорсткі вимоги до екологічної безпеки виробництва, свого роду бартерні вимоги;
- Поліпшити координації між центральними та місцевими органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування.
- Удосконалення системи державного моніторингу навколишнього природного середовища;
- Збільшення фінансування природоохоронних заходів з державного та місцевого бюджету;
- Розширення екологічної освіти та просвіти в навчальних закладах всіх рівні та проведення інформаційних компаній щодо екологічних проблем та необхідності їх вирішення.

Висновки до розділу 2

Зміна клімату викликає серйозне занепокоєння світових лідерів, уряд США, Франції та інших країн прогнозує підвищення глобальної температури на 3°C до 2100 року, що призведе до втрати економічного зростання на 3% та вимагає ефективних комунікаційних стратегій для забезпечення своєчасного доступу до інформації для дослідників і громадян. Такі галузі, як сільське господарство, рибальство, енергетика, транспорт, туризм, страхування та фінансові послуги, швидше за все, зазнають економічних наслідків через зміну клімату.

Вразливі соціальні групи більш сприйнятливі до негативних наслідків зміни клімату. Попит бізнесу на декарбонізацію економічної діяльності спонукає науковців досліджувати тему «блакитного» та «зеленого» водню як альтернативи природному газу.

Зокрема, аналітичний звіт компанії Deloitte демонструє, що понад 75% лідерів світового бізнесу вважають зміну клімату головним пріоритетом для своїх компаній/організацій. Сталий розвиток підкреслює важливість забезпечення раціонального, економічного та ефективного використання природних ресурсів для підтримки екологічної безпеки населення та слугувати гарантом комфортної якості життя.

Усі складові довкілля України отримали значний негативний відбиток через вторгнення РФ та знищення навколишнього середовища, збитки, які представлені у роботі лише попередні, та не включають в розрахунок підлив Каховської ГЕС. Хоча і не всі проблеми треба скинути на бойові дії та їх наслідки на довкілля. До повномасштабного вторгнення, Україна мала зокрема перелік важливих питань, які необхідно вирішувати, щоб покращити екологічну безпеку країни. На думку автора, рекомендації, які надані в кінці другого розділу, допоможуть сформувати та покращити екологізацію України, пришвидшити заміну обладнання, поліпшити свідомість населення та сприйняття того, що необхідно радикально приймати зміни.

РОЗДІЛ 3. ДОСВІД АДАПТАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ В РІЗНИХ КРАЇНАХ

3.1. Прогнозування та сценарії розвитку змін клімату

Прогнозування майбутніх сценаріїв кліматичних змін є складною та водночас необхідною частиною досліджень. Першим основним аспектом досліджень змін клімату є кліматичні моделі. Кліматичні моделі – це рівняння, які сформовані на відомих фізичних законах, та які дозволяють створювати експерименти, які неможливі в реальному житті. Дані моделі спроектовані з великою точністю та ретельно перевірені, щоб точно відобразити як клімат зміниться в майбутньому і спостережувані зміни [87]. Проте, кліматичні моделі не завжди видають правдиві сценарії, це лише припущення, того, як може чи буде змінюватись клімат протягом певного проміжку часу. На сьогоднішній день, основними засобами оцінки майбутньої зміни клімату є глобальні кліматичні моделі (МЦЗАО – модель загальної циркуляції атмосфери та океану) та регіонально кліматичні моделі (РКМ), які моделюють стан клімату опираючись на отримані дані від метеорологічного спостереження (температура, опади, вологість тощо) та інформацію про поверхню Землі і її тип [88].

Виокремлюють також інтегровані моделі оцінювання (IAM) – створюють сценарії того, як можуть змінюватись викиди CO₂ в майбутньому. Зазвичай ці моделі використовують саме для прогнозування майбутніх викидів CO₂, а також переваг і вартості варіантів політики, які можуть сприяти для їх зменшення. Однак, моделі бувають різних форм, від тих, які охоплюють лише конкретний регіон планети чи кліматичної системи, до тих, які здатні імітувати атмосферу, океани, льодовиковий покрив та літосферу для всієї планети.

Кліматичні моделі побудовані на підтверджених процесах для імітації передачі енергії та матеріалів через кліматичну систему. Вони

використовують математичні рівняння для взаємодії енергії та матерії в різних частинах планети Земля (океану, атмосфери, суші). Моделі використовують оцінки минулих впливів, щоб дослідити, як змінювався клімат за останні 100, 200 або навіть 1000 років. Клімат минулого оцінюють з використанням даних про зміни в орбіті Землі, історичних концентрацій CO₂, вулканічних вивержень, що трапились в минулому, кількісні зміни сонячних плям та інші записи про минуле. Роздільна здатність кліматичного моделювання відбувається через тривимірну сітку комірок. Різновид тривимірних сіток може відрізнитись. T21 – є найнижчою роздільною здатністю, і буде охоплювати регіон лише двома великими клітинками сітчастої поверхні. А ось найбільша модель з роздільною здатністю T106 користується десятками таких клітинок для демонстрування. Модельні сітки високої роздільної здатності дають можливість прогнозувати майбутні кліматичні зміни у більш дрібнішому масштаб, проте як зазначається, для обчислення всіх необхідних розрахунків треба залучати більш потужніші суперкомп'ютери. А ось, що стосується найменшої роздільної здатності як T21, то вони вимагають набагато менше потужності, але на виході отримується інформації з меншою деталізацією [90].

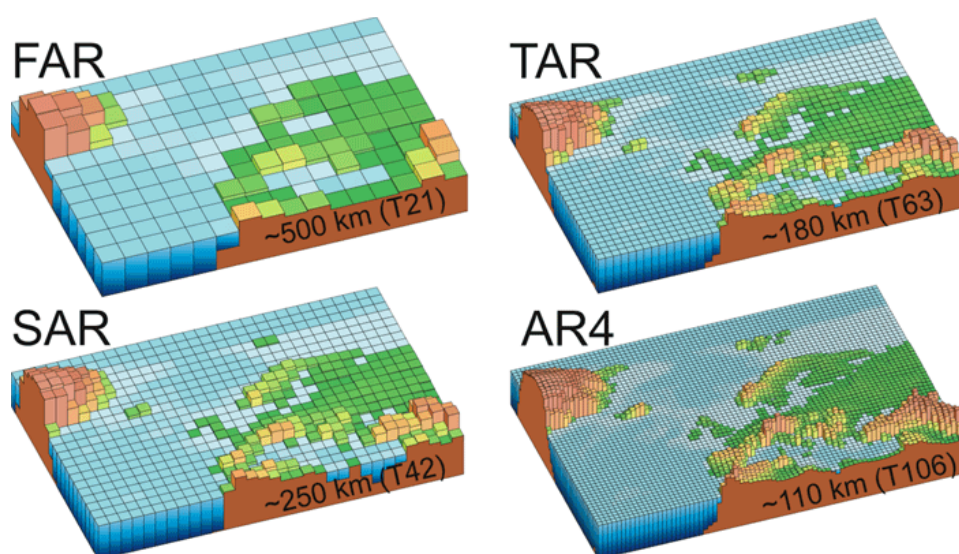


Рис. 3.1 Модельні сітки роздільної здатності
Джерело: [121]

Глобальні кліматичні моделі – це сукупність математичного зображення кліматичної системи Землі, сформульоване на законах фізики та розраховане на суперкомп'ютерах. Їм відведена роль представлення фундаментальних процесів в атмосфері, океані, суші та кріосфери. Вони мають роздільну здатність у сотні кілометрів, що призводить до показу кліматичної тенденції лише у дуже великому масштабі. Загалом кліматичні моделі більш доцільніше використовувати для розуміння того, як людські дії впливаю на клімат. Проте, головним обмежувачем використання глобальних кліматичних моделей виступає їх ціна. Вони зазвичай працюють на високовартістному обладнанні (суперкомп'ютери), в додачу їм треба інфраструктура, де зберігати великі обсяги отриманих даних [91]. За словами українського професора, Сергія Степаненка, «Наразі, українські вчені не створюють проєкції зміни клімату – сучасні кліматичні моделі потребують потужних комп'ютерів, яких у наших установах немає. Натомість, від міжнародних колег отримують сценарії соціально – економічного розвитку залежно від змін і самі пристосовують розрахунки до українських реалій». [92] Регіональні кліматичні моделі представляють собою збільшення конкретної області для більш звуженого моделювання, мають кращу роздільну здатність у декілька десятків кілометрів. Вони відносяться до більш реальних спостережень через використання правдивих даних та топографією ніж глобальні, а також ґрунтовою оболонкою і типом ґрунту, які мають вплив на кліматичні системи. Регіональні кліматичні моделі потрібні для вивчення того, як зміна клімату впливає на такі важливі для нас речі, як сільське господарство, хвороби та конкретні екосистеми, а також для розробки планів адаптації до майбутніх змін клімату [93].

Можливі сценарії розвитку кліматичних змін представлені у сценаріях RCP. Загалом, RCP сценарії потрібні для визначення концентрації парникових газів і кількість потепління, яке може відбутись до кінця 21 століття. Виділяють 4 сценарії (RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 та RCP8.5).

RCP2.6 – даний сценарій прогнозує «пік та спад», де серйозні технології пом'якшення та виловлювання вуглекислого газу передбачають, що суміш CO₂ в атмосферному повітрі сягне максимального рівня, а потім падає протягом поточного століття. До 2100 року концентрація CO₂ в атмосфері досягне 420 частин на мільйон. Внаслідок цього сценарію, до 2100 року глобальна температура, скоріш за все зросте на 1,3 – 1,9°C порівняно з доіндустріальним значенням.

RCP4.5. Сценарій стабілізації передбачає, що політика організовується таким чином, щоб вміст CO₂ в атмосфері зменшиться в середині століття, проте температура стабілізується не раніше 2100 року. Дана політика застосовує перехід до технологій з низьковуглецевими викидами та нарощування застосування уловлювання та зберігання вуглецю. У сценарії RCP4.5 налічує вміст CO₂ в атмосфері 540 частин на мільйон до 2100 року – ймовірно на 140 частин на мільйон вище, ніж зараз, внаслідок цього глобальні температури скоріш за все зростуть на 2 – 3° аніж з доіндустріальним рівнем.

RCP6.0 «Сценарій втручання кліматичної політики» акцентує увагу на пік викидів в 2060 році, потім йдуть на спад. Концентрація CO₂ зберігає тенденцію зростання до кінця століття, проте меншими темпами. Наявні скромні старання задля пом'якшення наслідків між 2010 і 2060 роками, проте зростання енергоємності та глобальний ринок дозволів для викидів допомагають обмежити наявність CO₂ в атмосфері до 670 частин на мільйон до 2100 року. В цьому сценарії ймовірніше за все глобальні температурні показники будуть 2,6 – 3,7°C вище доіндустріального.

RCP8.5 – сценарій високих парникових газів, внаслідок швидкого зростання населення, підвищеним попитом на енергію, викопне паливо залишається основним джерелом для внутрішнього згорання та відсутністю політичного фідбеку щодо змін клімату. Даний сценарій є найвищим серед показників зростання викидів CO₂ в атмосфері до 935 частин на мільйон до 2100 року. Приблизний зріст відбудеться у діапазоні від 4 – 6,1°C вище доіндустріального рівня [94]

Незважаючи на вищезазначені сценарії від RCP, існує лінійка сценаріїв від NGFS (Мережа центральних банків і наглядових органів для озеленення фінансової системи). Мережа з озеленення фінансової системи (NGFS) – нараховує на сьогоднішній день близько 116 центральних банків і наглядових органів, а також 19 спостерігачів з п’яти континентів, які прагнуть ділитися практичним досвідом, сприяючи поліпшенню протидії ризикам, пов’язаних із кліматом і навколишнім середовищем [95].

NGFS у співпраці з провідними академічними установами у результаті всебічного вивчення розробили 6 різних кліматичних сценаріїв, які забезпечують глобальну, узгоджену та спільну основу для кількісної оцінки, як зміни клімату впливають на економіку та глобальну фінансову систему [96]. [97]

Таблиця 3.1

Сценарії від мережі центральних банків і наглядових органів для озеленення фінансової системи (NGFS)		
Net Zero 2050	Нижче 2°C	Дивергентний чистий нуль
Амбітній, який обмежує глобальне потепління до 1,5°C завдяки вагомій кліматичній політиці та інноваціями, досягаючи чистого нуля викидів CO ₂ до 2050 року; Передбачас, що сильна кліматична політика буде запроваджена негайно; Видалення CO ₂ використовується для прискорення декарбонізації, проте зберігається на мінімально можливому рівні та в майже відповідає стійким рівням виробництва біо-енергії; дає приблизно 50% шансів обмежити глобальне підвищення температури до	Передбачено поступове посилення відповідальності кліматичної політики, надаючи 67% шансів обмежити глобальне потепління нижче 2°C. Кліматична політика запроваджується негайно та з кожним кроком стає жорсткішою. Впровадження технологій видалення вуглекислого газу є відносно низьким. Рівень нульових викидів CO ₂ сягне після 2070 року.	Показник чистого нуля сягне до 2050 року, проте з вищими витратами через різноманітність політики, впроваджену в різні сектори, та пришвидшена відмова від викопного палива. Поточний сценарій має певні відмінності від Net Zero 2050. Перший з них, що кліматична політика є вибагливою до транспортного та будівельного сектору. Це моделює ситуацію, внаслідок якої існує неспроможність скоординувати жорсткість політики між секторами і призводить до великого навантаження на споживачів, тоді як

рівня нижче 1,5°C до кінця століття.		декарбонізація енергопостачання та промисловості є менше вибагливою. Окрім цього, доступність технологій виловлювання CO ₂ буде нижчою, ніж у Net Zero 2050.
--------------------------------------	--	---

Таблиця 3.2

Сценарії від мережі центральних банків і наглядових органів для озеленення фінансової системи (NGFS)		
Відкладений перехід	Внески, визначені на національному рівні	Поточна політика
<p>Припускає, що глобальні річні викиди, не зможуть зменшитись до 2030 року. Внаслідок цього, буде необхідне запровадження жорсткої політики, щоб обмежити потепління нижче 2°C. Припущення, що нова кліматична політика буде впроваджена до 2030 року, а рівень дій буде відрізнятись в різних країнах і регіонах на основі нинішньої політики, що призведе до «викопного відновлення» спричиненою економічною кризою, яка відбулась в період COVID-19. Доступність технологія для вилову CO₂ буде низькою, це призведе до підвищення цін на вуглець.</p>	<p>Включають всі забор'язані політики, навіть якщо вони ще не досягли мети. Сценарій робить припущення, що помірні та неоднорідні кліматичні амбції, відображені в умовних національних внесках на початку 2021 року, триватимуть на протязі 21 століття – низькі ризику переходу. Шкідливі викиди зменшуються, але температура зростає на 2,6°C, що пов'язано з помірним та серйозним фізичними ризиками.</p>	<p>Припускає, що зберігається лише політика сьогодення, яка призводить до високих фізичних ризиків. Викиди підвищитумати до 2080 року, і призведуть до потепління на 3°C та вагомих фізичних ризиків, таких як підвищення рівня моря та збільшення природних катаклізмів.</p>

Прогнози щодо майбутніх кліматичних змін в Україні є відкритими, хтось трактує, що Україна може перетворитись на пустелю, а хтось, що клімат на нашій території може змінитись, проте не занадто сильно. Наприклад, американсько – британський еколог Стюарт Пімм, заявив що «Україна дуже чутлива та вразлива до атмосферних явищ, які викликають глобальне потепління. З кожним роком літо по всій країні буде ставати дедалі спекотнішим і засушливим. Це значно вплине в першу чергу на сільське господарство» [98]. Також, якщо зайти на інтерактивну мапу від The New York Times, та обрати Україну, там буде написано, що головною кліматичною проблемою в 2040 році буде нестача води, та в додачу передбачаються загрози від повеней, підвищення рівня моря та теплового стресу [99]. Натомість, керівник відділу метеопрогнозів Владислав Білик заявив, що у наступні 100 років, український клімат не надто зміниться. На його думку, «Найближчі 100 років кардинальних змін не відбудеться». Також, директор Укргідрометцентру Микола Кульбіда висловився, що середня температура на території України зростає, проте це не означає, що зима може зникнути з території нашої країни, її може стати трохи менше ніж раніше» [100]. Прогнози повинні враховувати всі показники, економічні, соціальні, екологічні. Повинні будуватися кліматичні моделі, які можуть демонструвати певні зміни, проте, якщо подивитись на Інтерактивний атлас IPCC WGI – регіональний синтез та обрати континент – Східна Європа, то вірогідні зміни там прописані. Наразі там прописані майбутні зміни та тренд/атрибуція [101].

Попри це, на найближчі декілька років в Україні прогнозується зростання середнього показника температури, особливо це відчуватиметься в літню пору року. З періоду 2019 року, заголовки «Найспекотніше літо» стануть дедалі частіше з'являться, винятком не став і 2023 рік, про це заявив Антоні Гутієреш. Поглянувши на показники середньої температури в м. Київ, можна побачити, що найспекотніше літо в столиці припало на 2010 рік, тоді показники були такі (червень – +22°C; липень – +24,4°C; серпень – +24,6°C), тоді як в 2023 показники були такі (червень – +19,6°C; липень – +21,5°C;

серпень – +23,8°C). Таким чином, літо в столиці в період з 2000 року по 2023 було палким. Якщо подивитись, на показники температури у м. Київ, то можна побачити, що цілком однотипної температури не спостерігається, середні показники з 2010 року коливаються у діапазоні від 9°C до 11°C. [102] Цілком реально, що ці показники можуть і далі коливатись в такому діапазоні, однак на мою думку, точно спрогнозувати це не вийде.

3.2. Досвід адаптації до кліматичних змін в країнах Європи та в Україні

Польща є однією з країн, яка притримується Європейського Зеленого Курсу (далі ЄЗК). Діяльність Польського парламенту відіграла значну стартову роль в процесі впровадження механізмів реалізації заходів, які пов'язані з впровадженням європейського зеленого курсу. Зелений курс має на меті відновлення фонду Європейського союзу, внаслідок чого країнам ЄС будуть надавати кошти на відновлення економіки та впровадження трансформацій. У представленому плані енергетичної політики Польщі представлено, що до 2040 року, здебільшого половина існуючих генеруючих електроенергію установок буде вироблятися установками з нульовим рівнем викидів забруднюючих речовин. Важливу роль у цьому етапі має відіграти перехід до морської вітроенергетики Польщі та запуск АЕС. Загалом, підґрунття низьковуглецевого транспорту є зменшити вплив на довкілля та зробити транспорт більше екологічним та поступову відмову від викопного палива. В Польщі є завод, який виробляє електроавтобуси, назви цих підприємств Solaris Bus&Coach та Ursus Bus. Також, країна має єдине в Європі підприємство, яке виготовляє літіо-іонні батареї для автотранспорту, його назва LC Chem. [103] Також слід додати, що поляки запустили програму «Clean Air» - «Чисте повітря», яка зосереджена у період 2018 – 2029, її вартість сягнула 30 млрд доларів. Головним завданням цієї програми буде – обмежити спалювання викопного вугілля підприємствами. Зокрема приділялась увага і

зниження забруднення водних ресурсів. Протягом 3 років, з початку 2017 по кінець 2020 Польща витратила близько 7 млрд доларів на переобладнання водної інфраструктури в понад 1500 агломераціях, це дозволило їм зменшити частку нітрогена та фосфору на 75 %. [104] Польська національна стратегія адаптації до змін клімату NAS2020 з перспективою до 2030 року була розроблена з метою забезпечення умови стабільності соціального та економічного розвитку перед ризиками, які пов'язані зі зміною клімату, а також з метою використання позитивного ефекту, котрий заходи з адаптації зможуть мати не тільки на стан довкілля Польщі, але й на економіку зростання. Загальні принципи політики з адаптації відображені у NAS2020:

- 1) Мінімізація вразливості до кліматичних ризиків, враховуючи зміни клімату ще на етапі планування інвестицій;
- 2) Розробка швидких реагувань на стихійні лиха, такі як повені, посухи та хвилі спеки, щоб забезпечити готовність державних установ до надання негайної допомоги постраждалим особам;
- 3) Визначення першочергових дій з урахуванням економічної ефективності;
- 4) Основний фокус зосереджений на захисту життя громадян, а також на попередженні незворотніх збитків, таких як втрата культурних цінностей та рідкісних екосистем.

Аналізуючи NAS2020, виділяється докладний опис заходів з адаптації, зосереджених на підвищення стійкості до наслідків зміни клімату в різних секторах країни. Загалом, увага приділяється таким галузям як управління водними ресурсами, сільське господарство, охорона здоров'я, енергетика, будівництво та транспорт. [105] Якщо взяти до уваги Румунію, то там уряд більше націлений на розширення власної енергетичної інфраструктури, через здебільшого власну залежність від нафти та газу. [104] Також, в Польщі в 2015 році, в країні було прийнято «anti-smog law of Poland» антисмоговий закон, який зможе надати місцевій владі будь – які повноваження щодо заборони спалювання речовин, котрі можуть спричинити високу ступінь забруднення в

довкіллі. Загалом, основоположним моментом у прийнятті цього закону було те, що м. Краків є третім у рейтингу найбруднішого міста в Європі. Та ще одним вагомим поштовхом стало те, що Європейська комісія зауважила, що Польща повинна поліпшити якість власного повітря, і якщо вона не виконає цієї потреби, то їй буде завдано штраф у розмірі 4 млрд злотих. [106]

Національна стратегія Румунії була запроваджена на період (2016 – 2020). Протягом 2015 – 2016 років під час проєкту OPERA – CLIMA, який був спільно зі Світовим банком, Міністерством довкілля, лісів та водних ресурсів країни оновило Національну стратегію адаптації зі зміни клімату на 2013 – 2020 роки з метою детального охоплення періоду з 2016 по 2030 рр, та розробка дорожньої карти на 2050 рік для досягнення цілей відносно клімату на національному рівні. Після впровадження проєкту, одним з його результатів стало впровадження на національному рівні Постанови Уряду №739/2016, Національної стратегії зміни клімату та економічного зростання через низькі викиди вуглецю та Національного плану дій щодо реалізації Національної стратегії зміни клімату та економічного зростання через зменшення викидів вуглецю на період 2016 – 2020. Мета стратегії полягає у тому, що зміна клімату та низьковуглецеве економічне зростання визначається основною метою мобілізації приватних і державних суб'єктів для зменшення викидів парникових газів у рамках цілей ЄС та пристосування до впливу кліматичних змін. Стратегія широко враховує національне бачення із зменшенням CO₂ та здатність інтегрувати політику та заходи стосовно зміни клімату в зеленому, розумному та інклюзивному контексті економічного зростання. Орієнована на перехід до суспільства до 2050 року, стратегія має забезпечити взаємозв'язок та взаємодію соціальної, економічної та екологічної політики та дій. Це включає с себе розробку інтегрованого підходу до розвитку, котрий сприяє сталому зростанню, високому рівню громадян і екологічній якості довкілля в країні. Ідея полягає в тому, щоб створити суспільство, в якому відбувається процес взаємодії між соціальною відповідальністю, економічною вигодою та екологічним балансом і внаслідок

цього сприяють сталому розвитку. [105] Якщо політику Румунії порівнювати з Польщею, то там кампанія націлена на зниження викидів та управління відходами. Очевидно, Румунія є членом ЄС в якій можна спостерігати жвавий тренд розвитку відновлювальної енергетики, одним з напрямів є збільшення використання сонячних батарей, вітряна та геотермальна електроенергія. Наприклад регіон Добруджа, там сконцентровано велика кількість вітряних електростанцій, та зазначається, що Румунія в найближчому майбутньому стане другим за виробництвом електроенергії в Європі. Хоча і такий стрімкий односторонній розвиток вітряної енергетики створив певні дисбаланси для національного сектору енергетики. Тому, підвищений попит цікавості спостерігається в секторах сонячної та гідроенергетичної промисловості. Проте, якщо порівняти їх з Польщею, то в країні сусідки увага зорієнтована на побудову економіки з використанням вторинних ресурсів та зменшення відходів. [104]

У 2013 році, парламент Норвегії першу Білу книгу щодо адаптації до кліматичних змін, в ній викладено національну політику держави та рекомендації для адаптаційних процедур в Норвегії. У книзі трактується, що кожен – це окремі особи, великі та малі підприємства, промисловість а також влада є відповідальними за оцінку та нівелювання впливу зміни клімату на сфери їх відповідальності та компетенції. Згідно принципам відповідальності, усі міністерства є відповідальними за привертання та збереження уваги до кліматичних змін відповідно до закріпленого сектору. Загалом у звіті виділяли декілька дій:

- Забезпечити зміцнення теоретичного підґрунтя з адаптаційних заходів до кліматичних змін у напрямі інтенсивного моніторингу зміни клімату та подальшого нарощування досліджень і розробок Національного центру кліматичної служби в області зміни клімату;
- Плани щодо попереднього оновлення знань про наслідки зміни клімату та вразливості а також оцінки потреб адаптації в Норвегії. Оновлення

будуть розглянуть, коли будуть наявні нові знання, зокрема пов'язані зі звітами Міжурядових груп експертів в області зміни клімату.

Головним принципом адаптаційної політики скандинавської країни є те, що всі сектори, не важливо які, приватні чи державні – несуть відповідальність за попередню оцінку та усунення впливу зміни клімату на сфери їх відповідальності. Міністерство клімату та довкілля Норвегії визначило дослідницькі потреби Норвегії, які пов'язані з довкіллям та кліматом, а також звернення до конкретних дослідницьких потреб, пов'язаних з адаптацією. Ось ряд з них:

- Покращення розуміння клімату 2015 – 2024 в рамках вищої освіти;
- 10 річна програма під назвою KLIMAFORSK (2014 – 2023), завданням якої є надання нових орієнтованих на майбутнє розширених знань міжнародного та національного значення, та зможе дати відповіді на те, як суспільству треба та як воно зможе адаптуватись до майбутніх кліматичних змін;
- Кліма 2050 – центр дослідницьких інновацій. Центр дослідницьких інновацій дозволяє в тісній співпраці проводити дослідження в області торгівлі та промисловості.

Програма захисту цивільного населення та планування включає в себе такі пункти, які зазначені в білій книзі:

- Забезпечити підтримку муніципалітетів в соціальній та територіальній безпеці, поліпшуючи якість їх роботи та зменшити наслідки природних лих/явищ, зокрема завершенням національної цифрової моделі рельєфу;
- Поліпшити здатність населення в протистоянні ризиків від повеней, зсувів та лавин;
- Поліпшити можливості муніципалітетів включаючи соціальне забезпечення населення та зміну клімату в довгострокове планування, надаючи методичні рекомендації та науково – обґрунтовані знання.
- Впровадити схему розширеного страхування, разом з витратами за майно та землю;

Стрімко сприяти роботі ЄС та ООН для забезпечення соціальної безпеки та безпеки в цілому, разом виконувати ухвалену ООН Сендайську рамкову програму для зменшення ризику стихійних лих в період 2015 – 2030 рр. [107]

Ключовим принципом на період до 2030 року є забезпечення того, щоб ніхто не залишався осторонь, дотримуючись концепції «Не залишати нікого позаду». Згідно Паризької угоди, адаптація до зміни клімату повинна базуватися на гендерно-чутливого, залучення та абсолютно прозорому підходу, який враховує потреби вразливих груп, місцевих громад і екосистем. Використані терміни «справедливий перехід» та «справедлива адаптація до зміни клімату» визнають, що заходи щодо зменшення впливу зміни клімату можуть викликати нерівномірний розподіл переваг і тягарів, а також те, що заходи для подолання наслідків зміни клімату можуть виникати зі схожими викликами. [108] Хоч Норвегія і не входить до складу Європейського Союзу, на її досвід з адаптації теж слід звернути увагу, у серпні 2023 року, компанія Equinor разом з партнерами провели урочисте відкриття найбільшої у світі морської вітрової електростанції яка носить назву Huvind Tampen. Вітрова електростанція складається з 11 великих вітряних турбін, які закріплення на плавучій основі, та в свою чергу прикріплена до морського дна. Зазначається, що потужність у 88 мегават зможе покрити понад 35% річної потреби в секторі електроенергії на нафтогазових родовищах. Доречі, за словами прем'єр міністра Норвегії, ця ініціатива допоможе Норвегії скоротити викиди CO₂, та те, що світ і в подальшому буде використовувати газ та нафту на поточному перехідному етапі, бо це не відбувається за один чи два роки. [109]

У 2022 році уряд Німеччини оголосив про початок Програми з екстреної адаптації до клімату, передумовою стала повінь 2021 року, котра забрала життя понад 200 людей. На період 2021 року, в Німеччині спостерігалася збільшена кількість смертей які були пов'язані зі спекою. У липні 2023 року німецький уряд прийняв федеральний закон про адаптацію до клімату. Федеральне міністерство навколишнього середовища продемонструвало проєкт закону про кліматичну адаптацію. Закон має на меті створити першу

стратегічну основу для попереджувальної адаптаційної політики на всіх адміністративних рівнях країни. Так як і у випадку з Норвегією, міста та муніципалітети несуть відповідальність за оцінку та впровадження необхідних заходів для протидії кліматичної кризи. Цей проєкт потрібен, щоб повірити землям забезпечити системність та комплексність в адаптаційній кліматичній політиці на адміністративному рівні, а також концепції адаптації до клімату на територіях муніципалітетів і адміністративних – районів. Прикладом адаптаційних заходів є те, як муніципалітети Німеччини вздовж річки Бохольтер – Аа на заході країни об'єднали спільні зусилля, щоб краще протидіяти повеням.

Проєкт отримав нагороду «Блакитний компас» 2022, яка є найвищою урядовою нагородою Бундестагу за проєкти адаптації до клімату. Наступним прикладом є те, як приватні сектори впроваджують адаптаційні заходи. Підприємство сезонних овочів, яке географічно знаходиться в центральній Німеччині у м. Гессен, також отримало винагороду «Блакитний компас» за ефективне використання ресурсів і земельних ділянок та інтенсивне впровадження до власної стратегії до зміни температурних показників – яке, як відомо синергетичне планування для розвитку сільського господарства або інтегроване та динамічне сільськогосподарське планування. Як і в Норвегію, в Німеччині кожен повинен мати можливість адаптуватися до зміни клімату, від федерального рівня до окремих осіб. Німецька адаптаційна стратегія описує роль Федерації та спрямовує інших учасників. Федеральні території та різноманітні суспільні групи будуть поетапно оцінювати потенційні ризики, визначати потреби в заходах, формулювати відповідні цілі, а також займатися розробкою та впровадженням потенційних заходів з адаптації. Уряд Німеччини зазначає, що інвестиції в адаптацію до клімату будуть вартувати Німеччині значно менше, ніж якщо буде присутня бездіяльність, тому зазначається, що це є першочерговим інтересом Німеччини. Також, підґрунтям для інвестицій є те, що шкода та втрати від екстремальних подій поступово будуть зростати без адаптаційних заходів, отже впровадження

заходів зможе зберегти життя та зменшити соціально – економічні збитки та втрати для Бундестагу. [110]

Адаптація до зміни клімату у Словаччині. Національна стратегія адаптації спроектована на принципах інтенсивної адаптації. Інтенсивну адаптацію можна окреслити як набір послідовних, пов'язаних між собою кроків, підготовка якої розпочинається з умов для адаптації, майбутньої оцінки ризиків і вразливості до зміни клімату, визначення адаптаційних рішень та їх поступового впровадження, закінчуючи моніторингом та оцінкою адаптації, тоді як за результатами моніторингу та оцінювання – весь процес починається спочатку. Міжнародний рівень Словаччини характеризується:

- 1) Рамочною Конвенцією ООН про зміну клімату, яка була прийнята у 1992 році;
- 2) Паризька Угода, котра була схвалена на конференції у 2015 році вперше визнала обов'язком не лише розробити заходи щодо пом'якшення, а й адаптації. Дана угода вважається важливим кроком в кліматичних переговорах, так до кінця століття зможе обмежити до максимум 2°C, та якщо стане можливо навіть на 1,5°C.
- 3) МГЕЗК – Міжурядова група зі зміни клімату . Комісія випускає звіти, які охоплюють фізичне середовище, наслідки зміни клімату, адаптацію та вразливість. Спеціальний звіт 1,5 °C, виданий у 2018 році, свідчить про помітні наслідки зміни клімату та необхідність безпрецедентної трансформації у всіх сферах, включаючи енергетику, транспорт та будівництво. Очікується, що обмеження глобального потепління до 1,5 °C вимагатиме значних зусиль, включаючи скорочення викидів та зміни у поведінці людей, і є ключовим завданням для досягнення позитивних результатів у боротьбі зі зміною клімату.

Адаптація на національному рівні Словаччини, яка була реалізована в окремих секторах в період 2009 – 2011 рр. Результатом даного проєкту є заключний звіт, який ретельно аналізує питання зміни клімату та його наслідків для довкілля, здоров'я людей і окремих секторів економічної

складової Словаччини. Документ містить рекомендації стосовно адаптаційних заходів, включаючи економічний аналіз майбутнього впливу на створення ВВП та зайнятість.

Стратегія адаптації Словацької республіки до негативних наслідків змін клімату (2014), першим та найбільш скомплектованим документом у даній сфері, який намагається поєднати сценарії та можливі наслідки зміни клімату з пропозиціями відносно інтенсивних заходів з адаптації в більш розгалуженому діапазоні сфер та секторів. Цю стратегію адаптації було схвалено Словацьким урядом, постановою №148/2014.

Оновлена стратегія адаптації до зміни клімату від 2018 року. Основною метою оновленої стратегії адаптації є підвищення стійкості та підвищення готовності країни вести боротьбу з несприятливими наслідками зміни клімату та створенням інституційної основи та механізму координації для забезпечення ефективного впровадження адаптивних заходів на всіх рівнях і в всіх сферах.

Загалом, стратегія намагається об'єднати сценарії та потенційно можливі зміни клімату з пропозиціями щодо відповідних заходів адаптації в максимальному діапазоні власних областей і секторів. Ключовими сферами згідно адаптаційної політики до кліматичних змін Словаччини виділяються наступні сфери та сектори: гірське середовище та геологія, ґрунтове середовище, природне середовище разом з біорізноманіттям, водний режим та водне господарство країни, житлове середовище, здоров'я населення, сільське господарство, лісове господарство, транспорт, туристичний рух, промисловість, енергетика та інші сфери бізнесу та сфера управління ризиками.

Згодом було оприлюднено план дій щодо впровадження словацької стратегії адаптації до зміни клімату, який визначив короткострокові цілі країни (2021 – 2023 рр.) та середньострокові (2024 – 2027 рр.) [111]

План також містить в собі пропозиції стосовно системи моніторингу вразливості, пропозицію стосовно середньострокової оцінки процесу

адаптації країни, відслідковування зв'язків між витратами та вигодами, також пропонується створити платформу для оприлюднення публікацій та обміну похвальним досвідом. [112]

В Україні спостерігається зростаючий інтерес до кліматичних питань, котрі включають скорочення викидів парникових газів, підвищення рівня кліматичних амбіцій, впровадження системи торгівлі викидами парникових газів, також впровадження механізму карбованого коригування імпорту. Поточний зростаючий інтерес обумовлений останніми трендами в Європейському товаристві, які спрямовані на досягненні кліматичної нейтральності до 2050 року. Амбітна мета Європейського зеленого курсу, оголошеного у грудні 2019 року, служить основою для викликаного Україною наміру стати частиною цього курсу. Україна виражає свою готовність приєднатися до Європейського зеленого курсу, тому основні принципи декарбонізації та озеленення в усіх сферах суспільного життя планується активно впроваджувати в Україні.

1 березня 2021 року, Міністерство довкілля та захисту природних ресурсів відзвітувало про проєкт Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на власній офіційній веб – сторінці для залучення громадськості до консультацій. [113] Україна, будучи однією з перших країн, яка ратифікувала Паризьку угоду, активно взялася за вирішення кліматичних викликів. У 2021 році уряд зобов'язався скоротити викиди парникових газів на 65%, що є реальним зниженням на фоні попередніх рівнів (-7% у 2030 році порівняно з 2019 роком). Це передбачає відмову від видобутку та використання викопного палива, підвищення енергоефективності та будівництво нових потужностей, які використовують відновлювані джерела енергії. Україна також зобов'язала зменшувати об'єм парникових викидів та адаптуватися до змін клімату, що відображено в національній стратегії та програмі розвитку. Стратегія з екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату до 2030 року, прийнята у жовтні 2021 року, стала початковим

національним документом, що закладає законодавчу базу для адаптаційних заходів в Україні, визначаючи план дій на період до 2030 року.

Україна прагне до покращення стану екологічної безпеки, скорочення впливу на довкілля та адаптації до кліматичних змін і наслідків, на це вказують такі цілі:

- 1) Скорочення викидів шкідливих речовин промисловими підприємствами;
- 2) Створення системи контролю за обігом з хімічними речовинами;
- 3) Використовування природних ресурсів з урахуванням їхніх обмежених запасів;
- 4) Відновлення якості водних ресурсів;
- 5) Вирощування лісів з урахуванням зміни клімату;
- 6) Створення економічних стимулів для впровадження ієрархії управління відходами;
- 7) Посилення державного контролю в галузі охорони НПС;
- 8) Забезпечення охорони рідкісних та зникаючих видів рослин і тварин;
- 9) Забезпечення виконання заходів з адаптації до кліматичних змін;
- 10) Відновлення екологічної стійкості в Донецькому, Херсонському, Запорізькому та Луганському регіонах, Автономній Республіці Крим та місті Севастополі;
- 11) Впровадження заходів з екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату в стратегічні документи;
- 12) Проведення навчання для державних службовців органів з питань пом'якшення та адаптації до зміни клімату;

Поточні цілі повинні відбутись у два етапи, перший до 2025 року, другий до 2030 року. [78]

Рекомендації, які містяться в дослідженні «Оцінка вразливості до зміни клімату: Україна», яке було оприлюднено в 2014 році, концентрується на містах, та як їм адаптуватись до кліматичних змін. Умовні заходи поділяють на сім груп:

- 1) адаптація міст до теплового стресу;
- 2) адаптація міст до підтоплення;
- 3) адаптація міста до зменшення кількості та погіршення якості питної води;
- 4) адаптація енергетичних систем міста до зміни клімату;
- 5) заходи зі зменшення наслідків від зміни клімату на здоров'я міст;
- 6) адаптація зелених зон міста до кліматичних змін;
- 7) адаптація міст до стихійних гідрометеорологічних явищ. [115]

Отже, якщо ретельно поглянути на рекомендації, які висвітлені в дослідженні, стане зрозуміло, що адаптація міст в Україні до зміни клімату є комплексним завданням, яке вимагає узгоджених дій на різних рівнях, від міської влади, представників бізнесу до кожного мешканця міста. Адаптація до зміни клімату вимагає складного підходу та впровадження заходів на різних рівнях. Для конкретних негативних наслідків зміни клімату важливо створити систему раннього спостереження, оповіщення, управління ризиками, що може частково мінімізувати шкоду, яка спричинена погодними факторами. Під час розробки загальних планів адаптації щодо зміни клімату також необхідно враховувати, що існують заходи, які можуть допомогти одночасно полегшити кілька негативних наслідків зміни клімату та що їх реалізація є більш ефективною для адаптації міста. Ієрархічна структура, за якою визначаються рівні залучення зацікавлених сторін виглядає таким чином.

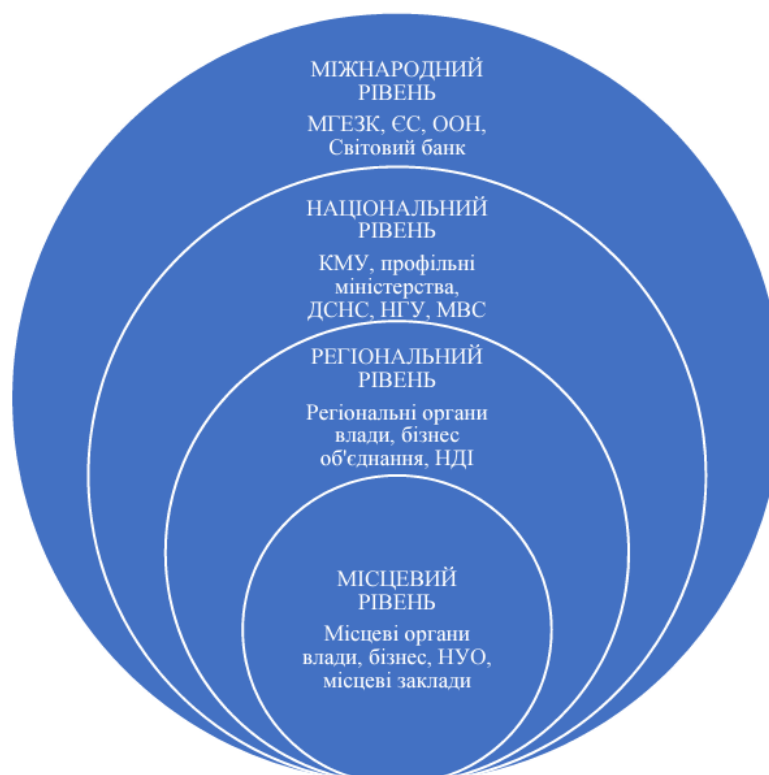


Рис. 3.2 Ієрархічна структура залучення зацікавлених сторін
Джерело: Національний інститут стратегічних досліджень

Також 2021 рік став для України вагомим через прийняття нової стратегії ЄС стосовно адаптації до кліматичних змін, мета оновленої стратегії полягає у кліматичній нейтральності Європи та стійким кліматичним суспільством. Оновлена стратегія встановлює основу для адаптаційних заходів в Україні, орієнтуючись на важливих кроках для оцінки впливу клімату на три складові, які визначені в стратегії сталого розвитку: суспільство, економіку, довкілля та інтегруючи адаптацію в галузеву та місцеву політику для кращого використання даних клімату.

До найбільш вразливих секторів і природних компонентів, де може бути задіяна політика адаптації кліматичних змін є:

- біорізноманіття,
- водні ресурси,
- енергія,
- здоров'я громадян,
- рибальство,

- сільське господарство та ґрунти,
- лісове господарство,
- міста та територіальні громади,
- транспорт та інфраструктура,
- прибережні райони та туризм.

Як зазначено в доповіді, до 2024 року, дані сектори мають пройти аналіз вразливості до кліматичних змін та ризиків, з якими вони зіштовхуються. На основі отриманих даних мають бути розроблені необхідно важливі заходи з адаптації та визначені пріоритети в галузевих та регіональних планах адаптації. [116]

Проте, згідно з дослідження, яке відбувалось у форматі онлайн опитування у листопаді 2022 року, більшість опитаних респондентів вказують, що головними перешкодами для адаптації громад до зміни клімату – це фінансові та матеріальні обмеження, а також війна. Окрім нестачі фінансового та матеріального забезпечення та війни, адаптацію громад також ускладнюють:

- 1) Недостатнє ознайомлення з успішним досвідом закордонних країн;
- 2) Неналежний рівень кваліфікації працівників громад;
- 3) Відсутність україномовних ресурсів для підвищення кваліфікації;
- 4) Належним чином не визначені обов'язки та відповідальна особа у структурі громади.

Також, респонденти зазначили, що адаптація громад потребує підтримки з боку державних органів влади та дієвих правових механізмів. Поза цими факторами, респонденти вказали на те, що адаптацію громад до кліматичних змін ускладнює відсутність зацікавлення у розвитку даної сфери з боку керівництва громади та депутатського корпусу [117].

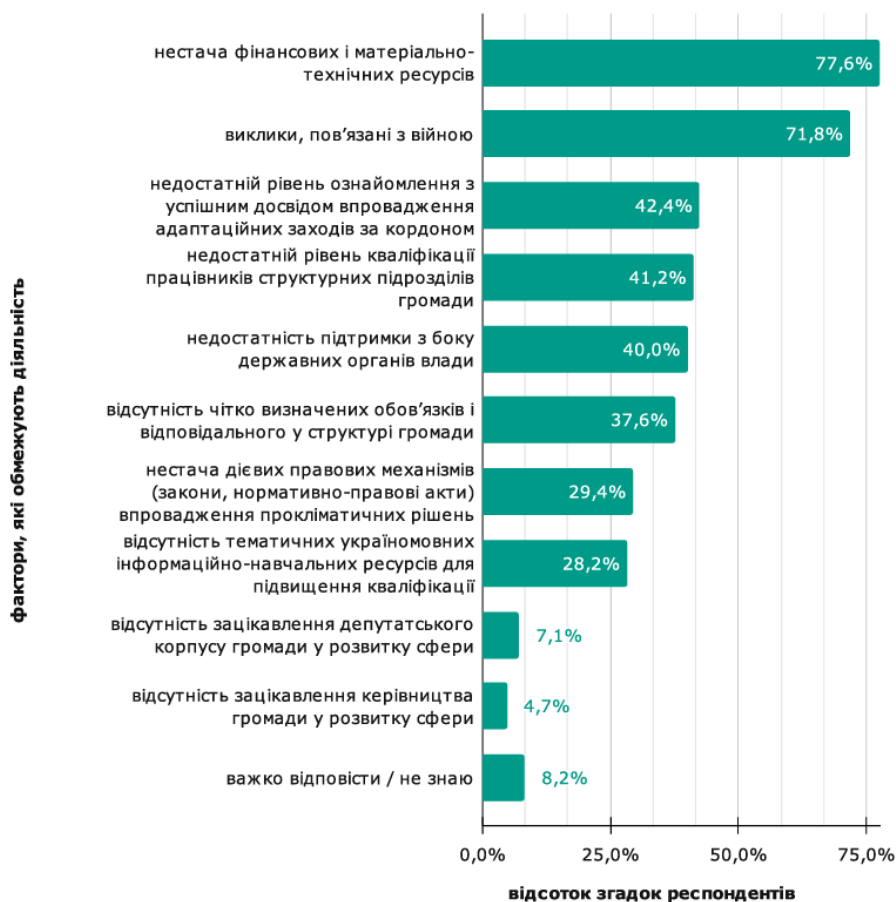


Рис. 3.3 Головні чинники на думку респондентів, через які виникає ступор в кліматичній адаптації

Джерело: ГО «Плато»

Зокрема, для більшого розуміння можна використати існуючий індекс екологічної ефективності (далі ІЕЕ), котрий використовує в основі оцінювання понад 40 показників ефективності в 11 категоріях. ІЕЕ ранжує в собі 180 країн щодо ефективності зміни клімату, здоров'я довкілля та життєздатності екосистем. Наявні індикатори дають змогу оцінити в національному масштабі наскільки держава наблизилась до встановлених цілей в рамках екологічної політики.

Згідно з дослідженням Національного інституту стратегічних досліджень 2012 року, де Україна займала 102 сходинку серед 132 країн, натомість, на 2022 рік, Україна займає вже 52 позицію серед 180 країн. Показник зростання за 10 років вказує на збільшення індекса екологічної ефективності, він зріс на 6,20, а ось оцінка екологічної ефективності становить

49,60. Це дало країні стрибок у 50 сходинок. Країна сусідка – Польща знаходиться трохи вище, вона займає 46 сходинку і відповідно має вищі показники ІЕЕ – 50,60. Румунія займає 30 сходинку та має в своєму активі показник ІЕЕ – 56. Норвегія займає 20 сходинку з ІЕЕ – 59,30. Німеччина розташувалась на 13 сходинці та має в своєму активі ІЕЕ – 62,40, а ось Словаччина займає 18 сходинку та ІЕЕ – 60 [118, 119].

Таблиця 3.3

Країна	Індекс екологічної ефективності
Україна	49,6
Польща	50,6
Румунія	56
Норвегія	59,3
Німеччина	62,4
Словаччина	60



*узагальнене автором

Рис. 3.4 Екологічна ефективність в Україні та країнах Європи

Джерело: Environmental performance index

Індекс екологічної ефективності вказує на те, що Україна таки впроваджує заходи боротьби для зміцнення екологічної безпеки та адаптацію до клімату. На це вказує її підвищення у рейтингу за 10 років на 50 позицій, проте щоб бути на рівні з тією ж Німеччиною, треба вживати більш радикальні заходи, інвестувати в дослідження та вирішення екологічних проблем, проводити освітянську роботу та демонструвати те, що екологічна безпека – непохитна частина сталого розвитку, як економічній та і соціальній системі якій варто приділяти ретельнішу увагу.

Висновки до розділу 3

Дослідження зміни клімату спираються на використання кліматичних моделей, котрі допомагають імітувати, як зміниться клімат у майбутньому. Глобальні та регіональні моделі клімату, а також моделі інтегрованої оцінки використовуються для оцінки майбутніх змін клімату. Кілька європейських країн, зокрема Польща, Румунія, Норвегія, Німеччина та Словаччина, запровадили національні стратегії адаптації до зміни клімату.

Ця політика спрямована на сприяння сталому зростанню, скорочення викидів парникових газів і пом'якшення впливу зміни клімату на вразливі групи населення та екосистеми. Україна також реалізувала стратегію адаптації до зміни клімату, але фінансові та матеріальні обмеження, війна та незацікавленість з боку лідерів громад та депутатів є перешкодами для адаптації громад. Проте, індекс екологічної ефективності України зріс за останні 10 років, що призвело до стрибка на 50 сходинок і в 2022 році, Україна посіла 52 місце серед 180 країн. Країни-сусіди Польща та Румунія мають вищі екологічні показники, тоді як Норвегія та Німеччина займають вищі позиції в індексі.

Оновлена стратегія ЄС щодо адаптації до зміни клімату закладає основу для адаптаційних заходів в Україні, зосереджуючись на вразливих секторах, таких як біорізноманіття, водні ресурси та здоров'я. Загалом країни вживають заходів для подолання наслідків зміни клімату, але для забезпечення сталого майбутнього потрібні додаткові дії.

ВИСНОВКИ

1. Екологічна безпека – це сукупність дій, станів і процесів, які прямо або опосередковано не приводять до життєво важливих збитків, що наносяться природному середовищу, окремим людям і людству. Такі галузі, як сільське господарство, рибальство, енергетика, транспорт, туризм, страхування та фінансові послуги, в майбутньому зазнають економічного впливу зміни клімату.

Дійове забезпечення екологічної безпеки в Україні може залежати від різновиду факторів: від правової діяльності відповідних органів; від екологічної просвітленості громадян; від прийняття законодавчих актів, які стосуються екології. За цим напрямом Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища та захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу.

2. Зв'язки між кліматичними змінами, безпекою, стабільністю та розвитком, викликає з кожним роком все більший інтерес і занепокоєння міжнародної спільноти. Багатьма країнами і організаціями визнано, що зміна клімату та стану навколишнього природного середовища потенційно в майбутньому може спричинити серйозні наслідки для безпеки та розвитку, які посилюються виснаженням ресурсів планети, руйнацією традиційних шляхів існування, що призведе до втрат і збитків в економічній, соціальній та екологічній складовій.

3. Кліматологічні зміни – це суттєві зміни в кліматі, які відбуваються протягом тривалого періоду часу. До основних методів дослідження кліматичних змін відносяться: кліматичний моніторинг, метод польових досліджень, метод спостереження та експерименту, ретроспективний метод, статистичний метод, метод моделювання, метод аналізу тощо.

За даними Центральної Геофізичної Обсерваторії, середньорічна температура в Україні в 2022 році склала 9,6 °С, що на 0,6 °С вище, ніж у 2021 році. У 2022 році викиди CO₂ збільшились на 23% від 2021 року – цьому

сприяло ряд факторів, зокрема лісові пожежі, активні бойові дії, відтік населення. За оцінками експертів, вплив кліматичних змін на Україну в майбутньому буде залежати від багатьох факторів, зокрема від рівня викидів парникових газів, економічної та екологічної ситуації в країні та інших факторів.

4. Процес кліматичних змін є проблемою номер один. На момент 2018 року, уряд США опублікував наукове дослідження, згідно з яким, зазначається, що до 2100 року середньостатистична температура на планеті зросте на 3°C. Світове господарство через таке зростання втратить приблизно 3% економічного зростання. На сьогоднішній день більшість країн стикається з багатьма проблемами через погіршення кліматичних умов на планеті.

До наявних проблем входять: Економічні наслідки, Рибальство, Енергетика, Туризм, міграція та конфлікти, соціальна нерівність. На додачу, ЗАЕС окупована російськими військами, які створюють найвищий рівень екологічної небезпеки. Згідно з заявою Європейського регіонального директора ВООЗ – Ханса Генрі П. Клюге, понад 15 000 смертей відбулося за 2022 рік через аномальну спеку.

Український бізнес оцінює ситуацію так: з однієї сторони, урядовці закликають до зменшення викидів парникових газів, а з іншої сторони – кроки щодо фінансування цих ідей чи намірів є занадто обмеженими. Економічні та соціальні системи через кліматичні зміни мають глобальні наслідки, на які варто звертати уваги не тільки згадуючи їх у публічних джерелах масової інформації й на телебаченні, потрібно створювати шляхи їх подолання, коли країна створює умови для підприємців, це більше відноситься до економічних аспектів, та підприємцям легше впроваджувати зміни.

Міграція, яку ми можемо побачити через війну, спонукає населення шукати собі прихистку в інших країнах. Уряд, держава, муніципалітети мають мінімізувати наслідки, щоб захистити населення, особливо соціально незахищене, яке потребує більше уваги та зберегти довкілля.

5. Дослідження «Росія-Україна війна: Природний вплив» показало суму збитків на понад 2 трильйона гривень, було задокументовано 2500 випадків зовнішнього впливу на навколишнє середовище. На атмосферне повітря, сума збитків припадає 29,2 млрд доларів, ґрунту – 24,6 млрд доларів, водних ресурсів – 1,6 млрд доларів.

Під тимчасовою окупацією перебувають, понад 10 національних природних парків, понад 8 заповідників, 2 біосферних заповідників. Приблизно 600 видів фауни та понад 750 видів флори опинилися під загрозою зникнення внаслідок війни РФ проти України. Окрім цього, в зоні бойових дій знаходяться найбільші промислові підприємства України, окуповано понад 130 родовищ корисних копалин. Збитки на рік яких оцінюються у 7,76 трлн гривень.

Станом на травень 2023 року внаслідок активних бойових дій в атмосферне повітря надійшло понад 1,2 млн тон забруднюючих речовин, оксиду вуглецю 430 тисяч тон, близько 700 тисяч тон пилу та приблизно 40 тисяч тон неметанових летких органічних сполук, а також значна кількість важких металів та інших шкідливих речовин. Основним джерелом викидів такої кількості забруднюючих речовин являються лісові та трав'яні пожежі. За оцінками, під ризиком пошкодження і забруднення опинилося близько 186 тисяч квадратних кілометрів ґрунтів, що становить майже 31% території України.

У 2021 році об'єм викидів забруднюючих речовин від пересувних джерел забруднення склав 1546,8 тис.т. Результат викидів від пересувних джерел на одну людину по Україні склав 37,4 кг. Радіаційний стан повітряному простору України був на декілька показників нижче за допустимі норми. Норма для цезію – 137 становить в межах допустимого 0,8 Бк/м³, відповідно до стронцію, норма складає 0,2 Бк/м³. Головною проблемою забруднення річок України наразі є погана якість очищення стічних вод, через застарілість або відсутність очисних споруд. До найбільш розповсюджених специфічних показників якості води відносяться феноли, нафто продукти,

поверхнево-активні речовини, синтетично-поверхневі речовини, пестициди і важкі метали.

Проблемами для біорізноманіття на сьогодні є агресивні умови, які приходять з кліматичними змінами (зміна хімічного складу океану, підвищена температура, вирубка лісів, пожежі, зпустелювання). За даними Державного агентства лісових ресурсів в 2022 році обсяги незаконної вирубки лісу склали 20,6 тис. куб. м.

6. Кліматичні моделі є основним інструментом для прогнозування майбутніх кліматичних змін. Моделі поділяють на глобальні та регіональні. Глобальні моделі – мають низьку здатність, але дозволяють оцінити глобальні тенденції. Регіональні моделі – мають високу роздільну здатність, але на відміну від глобальних дозволяють оцінити зміни в конкретних регіонах. Існує низка сценаріїв від RCP (RCP 2.6; 4.5; 6.0; 8.5). Прогнози стосовно кліматичних змін в Україні є неоднозначними. Деякі експерти вважають, що Україна може перетворитися на пустелю, а інші зазначають, що клімат на території України зміниться незначно. В найближчі декілька років в Україні прогнозується зростання середнього показника температури.

7. Польща, Румунія, Словаччина, Норвегія та Німеччина – країни, які активно працюють над адаптацією до зміни клімату. Польща зробила значний прогрес у сфері адаптації до зміни клімату. У 2020 році в країні була прийнята Національна стратегія адаптації до зміни клімату (NAS2020) з перспективою до 2030 року. Зокрема, проводяться роботи з підвищення стійкості до повеней, посух, хвиль спеки та інших кліматичних ризиків. Румунія також має національну стратегію адаптації до зміни клімату, яка була прийнята в 2016 році. Розробляються заходи щодо захисту вразливих груп населення та екосистем. Загалом тотожна польській стратегії та розробляються заходи щодо захисту вразливих груп населення та екосистем. Норвегія є однією з країн, яка найбільш активно працює над адаптацією до зміни клімату. У 2013 році в країні була прийнята Біла книга щодо адаптації до зміни клімату. Біла книга визначає основні принципи та пріоритети адаптаційної політики країни.

Загалом, всі чотири країни мають схожі підходи до адаптації до зміни клімату. Усі вони спрямовані на підвищення стійкості до наслідків зміни клімату в різних секторах економіки та суспільства.

Спільні риси адаптаційної політики цих країн: Фокус на підвищення стійкості до основних кліматичних ризиків, таких як повені, посухи, хвилі спеки; увага до вразливих груп населення та екосистем; Інтеграція адаптаційної політики в інші політики, такі як політика у сфері охорони навколишнього середовища, сільського господарства, охорони здоров'я та соціального забезпечення.

Приклади заходів, які реалізуються в Україні в рамках адаптаційної політики: удосконалення системи моніторингу та прогнозування кліматичних змін; розробка та реалізація заходів щодо підвищення стійкості інфраструктури до кліматичних ризиків; впровадження заходів з пом'якшення наслідків зміни клімату для сільського господарства; захист вразливих груп населення від наслідків зміни клімату тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1) Казанцев Т., Халаїм О., Василюк О., Філіпович В., Крилова Г. Адаптація до змін клімату: зелені зони на варті прохолоди. К: Зелена Хвиля, 2016. 40 с.
- 2) Сіденко В.П. Сучасні кліматичні дослідження екстремальних погодних умов, подій та явищ в Україні та у світі // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2022. № 2(64). С. 53-71. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2022.2.5>.
- 3) IPCC. CLIMATE CHANGE 2022: impacts, adaptation and vulnerability. IPCC, 2022. 158 p.
- 4) Elina Levina and Dennis Tirpak. Adaptation to climate change: key terms. OECD. May 2006. 24 p.
- 5) Bokan-Lindell S. Opinion | climate disaster is the new normal. Can we save ourselves? (published 2021). The New York Times. URL: <https://www.nytimes.com/2021/09/07/opinion/climate-change-disaster-adaptation.html> (дата звернення: 20.12.2023).
- 6) В. Дяків. Навчальний посібник з курсу «Екологічна безпека» Частина 1. Видавництво «Кварт». Львів. 2011. 90 ст. 1.ст
- 7) Мягченко Олександр. ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ. Підручник. Центр учбової літератури, 2010. 312 ст.
- 8) Теоретичні підходи до визначення поняття екологічної безпеки В. С. Дудюк, В. В. Гобела. Науковий вісник НЛТУ України. 2015. Вип. 25.5. – С. 130-135
- 9) О. П. Гнатюк. Фактори та функції економіко – екологічної безпеки. 2018. 6 ст.
- 10) Качинський А. Л. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення / А. Качинський. Київ : НІСД (Сер. «Екологічна безпека»; Вип. 5), 2001. – 312 с

- 11) Л.В. Левандовський, Л.І. Танащук, Л.Ф. Степанець, В.Х. Суходол. Тлумачний словник екологічних термінів. К.: НУХТ, 2006. 61 ст
- 12) Президент України. Конституція України – Розділ І. Стаття 16. URL: <https://www.president.gov.ua/ua/documents/constitution/konstituciya-ukrayini-rozdil-i>
- 13) А.П. Гетьман, М.В. Шульга, В.Л. Бредіхіна та ін. Правове регулювання екологічної безпеки в Україні. Навчальний посібник. Х.: Право, 2012. 296 ст.
- 14) Варламов І.С. Науковий вісник Херсонського державного університету. Теоретичні підходи до визначення поняття «екологічна безпека». Випуск 23. Частина 2. 2017. 4 ст.
- 15) Детальніше про кліматичну кризу – ЕКОenergy. ЕКОenergy. URL: <https://www.ekoenergy.org/uk/extras/climate-change/> (дата звернення: 20.12.2023).
- 16) Todor Nikolov, Nikola Petrov. Main factors influencing climate change: A review. ResearchGate. January 2014. URL: <https://www.researchgate.net/>
- 17) Що ми розуміємо під зміною клімату? – Природоорієнтовані рішення – Платформа WWF Україна. Природоорієнтовані рішення – Платформа WWF Україна. URL: <https://nbs.wwf.ua/shcho-my-rozumiiemo-pid-zminoiu-klimatu/> (дата звернення: 20.12.2023).
- 18) Фролова М. Три найбільш інформативні графіки про кліматичні зміни. 2019. URL: <http://sdia.org.ua/try-naibilsh-informatyvni-hrafiky-pro-klimatychni-zminy/>
- 19) Emilia Boroneant. CLIMATE CHANGE, HUMAN SYSTEMS, AND POLICY- Vol.I. Anthropogenic Climate Influences
- 20) Національний екологічний центр України. Зміна Клімату. URL: <https://necu.org.ua/climate/>

21) Коломієць А. Індія обганяє Китай за кількістю населення – ООН – DW – 19.04.2023. dw.com. URL: <https://www.dw.com/uk/india-do-seredini-roku-obzene-kitaj-za-kilkistu-naselenna-oon/a-65369840> (дата звернення: 20.12.2023).

22) Знелісення: Наслідки, Причини, Статистика І Шляхи Рішення. EOS Data Analytics. URL: <https://eos.com/uk/industries/forestry/deforestation/> (дата звернення: 20.12.2023).

23) Cotovio V., Paddison L., Haq S. N. Amazon deforestation at six-year-low in Brazil after plunging 66% in July | CNN. CNN. URL: <https://edition.cnn.com/2023/08/04/americas/amazon-deforestation-brazil-climate-intl/index.html> (date of access: 20.12.2023).

24) Sami K. Solanki, J. Haigh, N. Krivova. Solar Irradiance Variability and Climate. June 2013. ResearchGate. URL: https://www.researchgate.net/publication/237145694_Solar_Irradiance_Variability_and_Climate

25) How Volcanoes Influence Climate | Center for Science Education. Home Page | Center for Science Education. URL: <https://scied.ucar.edu/learning-zone/how-climate-works/how-volcanoes-influence-climate#:~:text=The%20gases%20and%20dust%20particles,the%20characteristics%20of%20the%20eruption> (date of access: 20.12.2023).

26) How does the ocean affect climate and weather on land? : Ocean Exploration Facts: NOAA Ocean Exploration. Home: NOAA Ocean Exploration. URL: <https://oceanexplorer.noaa.gov/facts/climate.html#:~:text=Ocean%20currents%20act%20much%20like,solar%20radiation%20reaching%20Earth's%20surface> (date of access: 20.12.2023).

27) Climate, Peace and Security | Environmental Migration Portal. Environmental Migration Portal. URL: <https://environmentalmigration.iom.int/climate-and-security#:~:text=It%20is%20widely%20acknowledged%20that,affecting%20migration%20or%20mobility%20patterns> (date of access: 20.12.2023).

28) Environmental Security and Climate Change. Oxford Research Encyclopedia of International Studies. URL: <https://oxfordre.com/internationalstudies/display/10.1093/acrefore/9780190846626.001.0001/acrefore-9780190846626-e-168> (date of access: 20.12.2023).

29) Libretexts. 14: Securitization Theory. Social Sci LibreTexts. URL: [https://socialsci.libretexts.org/Bookshelves/Sociology/International_Sociology/Book:International_Relations_Theory_\(McGlinchey_Walters_and_Scheinflug\)/14:Securitization_Theory#:~:text=According%20to%20securitization%20theory,%20political,the%20issue%20'beyond%20politics'](https://socialsci.libretexts.org/Bookshelves/Sociology/International_Sociology/Book:International_Relations_Theory_(McGlinchey_Walters_and_Scheinflug)/14:Securitization_Theory#:~:text=According%20to%20securitization%20theory,%20political,the%20issue%20'beyond%20politics'). (date of access: 20.12.2023).

30) Environment, climate change and security. NATO. URL: https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_91048.htm (date of access: 20.12.2023).

31) Сталінська І. Забезпечення екологічної безпеки: Конспект лекцій. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/147455445.pdf>

32) Посудін Ю. І. Моніторинг довкілля з основами метрології: підручник. – К.: 2012. – 426 с

33) Про утворення Державної гідрометеорологічної служби. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1750-2001-п#Text> (дата звернення: 20.12.2023).

34) Кліматологічна діяльність. Головна. URL: <http://cgo-sreznevskiy.kyiv.ua/uk/diialnist/klimatolohichna> (дата звернення: 20.12.2023).

35) Терпелюк В. Аналіз впливу глобальних змін клімату на арктичний регіон: VI Всеукраїнської науково – практичної заочної конференції. В друці

36) ecologymanual. Ecologymanual. URL: <https://ecologyknu.wixsite.com/ecologymanual/2-4#:~:text=Спостереження%20–%20спосіб%20пізнання%20об'єкту,пасток,%20відбір%20проб%20тощо> (date of access: 20.12.2023).

37) History | Твоя бібліотека. History | Твоя електронна бібліотека. URL: <https://uahistory.co/pidruchniki/chemistry-7-class-2015-dyachuk/7.php> (дата звернення: 20.12.2023).

38) Як змінювалась кількість викидів парникових газів в Україні упродовж 30 років? – Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України – офіційний сайт. URL: <https://mepr.gov.ua/yak-zminyuvalas-kilkist-vykydiv-parnykovyh-gaziv-v-ukrayini-uprodovzh-30-rokiv/#:~:text=У%202021%20році%20викиди%20парникових,країні%20склади%20341,5%20млн.> (дата звернення: 20.12.2023).

39) В Україні через війну кількість викидів вуглецю зросла на чверть. ЕкоПолітика. URL: <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/v-ukraini-cherez-vijnu-kilkist-vikidiv-vuglecju-zroslo-na-chvert/> (дата звернення: 20.12.2023).

40) Кліматичні дані по Україні. Головна. URL: <http://cgo-sreznevskiy.kyiv.ua/uk/diialnist/klimatolohichna/klimatychni-danni-po-ukraini> (дата звернення: 20.12.2023).

41) Зміна клімату (Climate Change) та її вплив на економіку: аналізуємо прогнози ООН та уряду США | УССД. УССД. URL: <https://ussd.org.ua/2021/05/10/zmina-klimatu-climate-change-ta-yiyi-vplyv-na-ekonomiku-analizuyemo-prognozy-oon-ta-uryadu-ssha/> (дата звернення: 20.12.2023).

42) Davenport C., Pierre-Louis K. U.S. Climate Report Warns of Damaged Environment and Shrinking Economy (Published 2018). The New York Times. URL: <https://www.nytimes.com/2018/11/23/climate/us-climate-report.html> (date of access: 20.12.2023).

43) Зміна клімату та сільське господарство: як адаптуватися – Агробізнес сьогодні. Агробізнес сьогодні. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/24771-zmina-klimatu-ta-silске-hospodarstvo-iak-adaptuvatysia.html> (дата звернення: 20.12.2023).

44) Державне агентство розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм – Архів новин 2021 :: зміна клімату: до чого готуватися українській аквакультури. Державне агентство розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм :: Разом до перемоги Все буде Україна.

URL:

https://darg.gov.ua/index.php?lang_id=1&content_id=10740&lp=26

(дата звернення: 20.12.2023).

45) Агроновини. Рыба убегает к полюсам из-за климатических изменений – agroportal.ua. *AgroPortal.ua*.

URL: <https://agroportal.ua/ru/news/zhivotnovodstvo/riba-tikaye-do-polyusiv-cherez-klimatichni-zmini> (дата звернення: 20.12.2023).

46) Як проявляється зміна клімату в Україні? | Журнал ECOBUSINESS. Журнал ECOBUSINESS. Екологія підприємства | ecolog-ua.com. URL: <https://ecolog-ua.com/news/yak-proyavlyayetsya-zmina-klimatu-v-ukrayini> (дата звернення: 20.12.2023).

47) LibreTexts. 10.2: туризм та зміна клімату. *LibreTexts – Ukrayinska*. URL: [https://ukrayinska.libretexts.org/Робоча_сила/Гостинність/Вступ_до_туризму_та_гостинності_в_Британській_Колумбія_\(Westcott_i_Anderson\)_2-е_видання./10:_Екологічне_керівництво/10.02:_Туризм_та_зміна_клімату](https://ukrayinska.libretexts.org/Робоча_сила/Гостинність/Вступ_до_туризму_та_гостинності_в_Британській_Колумбія_(Westcott_i_Anderson)_2-е_видання./10:_Екологічне_керівництво/10.02:_Туризм_та_зміна_клімату) (дата звернення: 20.12.2023).

48) Шевченко О.Г. Вплив погодно – кліматичних чинників на туристичну галузь. URL: <http://www.geolgt.com.ua/images/stories/zbirnik/vipusk23/v234.pdf>

49) *LSULS Digital Repository: Home*. URL: https://sci.ldubgd.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10210/1/conference_collection_of_materials_compressed.pdf (дата звернення: 20.12.2023).

50) Вчені довели, що зміна клімату стала причиною воєн і масової міграції. *Новини України – останні новини України сьогодні – УНІАН*. URL: <https://www.unian.ua/ecology/ecologyclimate/10422105-vcheni-doveli-shcho-zmina-klimatu-stala-prichinoyu-voyen-i-masovoji-migraciji.html> (дата звернення: 20.12.2023).

51) Climate, conflict and forced migration / G. J. Abel et al. *Global environmental change*. 2019. Vol. 54. P. 239–249.

URL: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.12.003> (date of access: 21.12.2023).

52) Вплив російської війни в Україні на клімат / Л. де Клерк та ін. *Екодія – Центр екологічних ініціатив*. URL: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2023/02/vplyv-ros-viyny-na-klimat-promizh-otsinka-par-n-haziv.pdf> (дата звернення: 20.12.2023).

53) Кліматична (не) справедливість: вплив зміни клімату на вразливі соціальні групи в містах України / «Суспільний проєкт «Еколтава» та ін. Київ, 2020. 72 с. URL: [https://cedos.org.ua/pdf/Кліматична_\(не\)справедливість.pdf](https://cedos.org.ua/pdf/Кліматична_(не)справедливість.pdf)

54) Кліматична дипломатія: стратегія комунікації. URL: http://journals.iir.kiev.ua/index.php/pol_n/article/view/3387 (дата звернення: 20.12.2023).

55) Павленко З. Зміна клімату та економічний розвиток: тренди 2021. *Європейська правда*. URL: https://www.eurointegration.com.ua/project/2021/glasgow/g_article1.html (дата звернення: 20.12.2023).

56) Омельченко В. Сектор відновлюваної енергетики України до, під час та після війни. *Центр Разумкова*. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/sector-vidnovlyuvanoyi-energetyky-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-viyny> (дата звернення: 20.12.2023).

57) Акцизний податок: реалізація електричної енергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії. *Tr.tax.gov.ua*. URL: <https://tr.tax.gov.ua/media-ark/news-ark/582351.html#:~:text=213.2%20ст.,джерел%20енергії%20не%20підлягають%20оподаткуванню>. (дата звернення: 20.12.2023).

58) Економічна правда. Війна руйнує довкілля і шкодить клімату. *Економічна правда*. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/06/7/700922/> (дата звернення: 20.12.2023).

59) Deloitte sco sustainability report 2023. *Deloitte*.
URL: <https://www.deloitte.com/global/en/issues/climate/content/deloitte-sco-sustainability-report.html> (date of access: 20.12.2023).

60) Овсяний К. До і після. Наслідки повномасштабної війни для екології України. Погляд з супутника. *Радіо Свобода*.
URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/skhemy-ekolohiya-viyna/32284610.html> (дата звернення: 23.12.2023).

61) Ukrinform. Війна з Росією: збитки докільню в Україні перевищили 2 трильйони гривень. *Укрінформ – актуальні новини України та світу*.
URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3738398-vijna-z-rosie-u-zbitki-dovkillu-v-ukraini-perevisili-2-triljoni-griven.html#:~:text=За%20понад%20500%20днів%20ведення,становлять%20понад%202%20трлн%20гривень.> (дата звернення: 23.12.2023).

62) В ОП назвали приголомшливу суму збитків, завданих екології України війною. *Новини України – останні новини України сьогодні – УНІАН*.
URL: <https://www.unian.ua/ecology/v-op-nazvali-prigolomshlivu-sumu-zbitkiv-zavdanih-ekologiji-ukrajini-viynou-12179562.html> (дата звернення: 23.12.2023).

63) Яких екологічних наслідків зазнала Україна за час війни окрім збитків від підриву Каховської ГЕС. *Kyiv School of Economics*.
URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/yakih-ekologichnih-naslidkiv-zaznala-ukrayina-za-chas-viyni-okrim-zbitkiv-vid-pidrivu-kahovskoyi-ges/> (дата звернення: 23.12.2023).

64) CLIMATE CHANGE IMPACTS FOR UKRAINE / Met Office et al.
Київ : Met Office, 2021. 34 p.

65) Державна екологічна інспекція України. *Державна екологічна інспекція України*. URL: <https://dei.gov.ua/post/2321> (дата звернення: 23.12.2023).

66) Атмосферне повітря. *ВУЕ*.
URL: https://vue.gov.ua/Атмосферне_повітря (дата звернення: 23.12.2023).

67) Про охорону атмосферного повітря: Закон України від 16.10.1992 р. № 2707-ХІІ: станом на 1 жовт. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text> (дата звернення: 24.12.2023).

68) Вплив забруднення атмосферного повітря на здоров'я людини – ДУ «ІГЗ НАМНУ». Державна установа “Інститут громадського здоров'я ім. О.М.Марзєєва Національної академії медичних наук України”. URL: <http://www.health.gov.ua/www.nsf/all/u05-02-85?opendocument> (дата звернення: 24.12.2023).

69) Національні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні – Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України – офіційний сайт. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoring/natsionalni-dopovidi-pro-stand-navkolyshnogo-prirodno-goseredovyshha-v-ukrayini/> (дата звернення: 24.12.2023).

70) Київ опинився у десятці міст з найбільш забрудненим повітрям. Суспільне | Новини. URL: <https://susplne.media/158207-kiiv-opinivsa-u-desatci-mist-z-najbils-zabrudnenim-povitram-2/#:~:text=25%20серпня%20індекс%20забруднення%20повітря,становив%20103%20за%20норми%2050.> (дата звернення: 24.12.2023).

71) Київ увійшов до рейтингу 30-ти столиць світу з найкращими показниками якості атмосферного повітря у 2022 році. Київська міська рада | Новини. URL: https://kyivcity.gov.ua/news/kiv_uviyshov_do_reytingu_30-ti_stolits_svitu_z_naykraschimi_pokaznikami_yakosti_atmosferного_povitrya_u_2022_rotsi/

72) 1986 – аварія на Чорнобильській атомній електростанції. Український інститут національної пам'яті – офіційний веб-сайт. URL: <https://uinp.gov.ua/istorychnyy-kalendar/kviten/26/1986-avariya-na-chornobylskiy-atomniy-elektrostantsiyi> (дата звернення: 12.01.2024).

73) Причини забруднення води | Mysite. Mysite. URL: <https://zalevskaanya1998.wixsite.com/voda/contact> (дата звернення: 24.12.2023).

74) 4.2.3. Транскордонне забруднення поверхневих вод. StudFiles. URL: <https://studfile.net/preview/9725417/page:25/> (дата звернення: 24.12.2023).

75) В Україні погіршується стан водних об'єктів, якість питної води та водна інфраструктура – Рахункова палата | Журнал ECOBUSINESS. Журнал ECOBUSINESS. Екологія підприємства | *ecolog-ua.com*. URL: <https://ecolog-ua.com/news/v-ukrayini-pogirshuyetsya-stand-vodnyh-obyektiv-yakist-pytnoyi-vody-ta-vodna-infrastruktura> (дата звернення: 24.12.2023).

76) DSpace :: Репозитарій НУБіП :: Головна. URL: <https://dglib.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/4be5c839-2f79-4ba6-a21b-47245e13650f/content> (дата звернення: 24.12.2023).

77) Що таке біорізноманіття, чому його треба берегти та як це роблять в Україні. ЕкоПолітика. URL: <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/shho-take-bioriznomanittya-chomu-jogo-treba-beregiti-ta-yak-ce-roblyat-v-ukraini/> (дата звернення: 24.12.2023).

78) Про схвалення Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1363-2021-p#n17> (дата звернення: 24.12.2023).

79) Збереження біорізноманіття – Екологія Право Людина. ➤ Short URL service | Surlі – FREE Short Links. URL: <http://surl.li/oorsj> (дата звернення: 24.12.2023).

80) Біологічне та ландшафтне різноманіття – Сталий розвиток для України. Сталий розвиток для України – Сталий розвиток для України. URL: <https://sd4ua.org/golovni-temi-stalogo-rozvitku/biologichne-ta-landshaftne-riznomanit/> (дата звернення: 24.12.2023).

90) Climate Modeling | Center for Science Education. *Home Page | Center for Science Education*. URL: <https://scied.ucar.edu/learning-zone/how-climate-works/climate-modeling> (date of access: 24.12.2023).

91) How does a climate model work?. *Home*. URL: <https://www.climatechangeinaustralia.gov.au/en/learning-support/climate-models/theory-and-physics/#:~:text=Global%20climate%20models%20are%20mathematical,ocean,%20land%20surface%20and%20cryosphere> (date of access: 24.12.2023).

92) Расулова О. «Останні п'ять років показали: Україна потрапляє в зону найбільших змін клімату в Європі», — учений про наслідки зміни клімату (фото). *LB.ua*. URL: https://lb.ua/society/2021/03/18/480099_ostanni_pyat_rokiv_pokazali.html (дата звернення: 24.12.2023).

93) Climate Models. *MIT Climate Portal*. URL: <https://climate.mit.edu/explainers/climate-models> (date of access: 24.12.2023).

94) Analysis: Just four years left of the 1.5C carbon budget – Carbon Brief. *Carbon Brief*. URL: <https://www.carbonbrief.org/analysis-four-years-left-one-point-five-carbon-budget/> (date of access: 24.12.2023).

95) From “orderly transition” to “hot house world” – how climate scenarios can facilitate action. *European Central Bank*. URL: <https://www.ecb.europa.eu/press/blog/date/2022/html/ecb.blog221118~e416e71aba.en.html> (date of access: 24.12.2023).

96) NGFS: A primer on climate scenarios. *KPMG*. URL: <https://kpmg.com/us/en/articles/2022/ngfs-primer-climate-scenarios.html> (date of access: 24.12.2023).

97) NGFS Scenarios Portal. *NGFS Scenarios Portal*. URL: <https://www.ngfs.net/ngfs-scenarios-portal/explore/> (date of access: 24.12.2023).

98) Styler. Вчені дали тривожний прогноз щодо зміни клімату в Україні: можуть вимерти люди. *РБК-Україна*. URL: <https://www.rbc.ua/ukr/styler/uchenye-dali-trevozhnyy-prognoz-izmeneniyu-1613916286.html> (дата звернення: 24.12.2023).

99) Serkez Y. Opinion | Every Country Has Its Own Climate Risks. What's Yours? (Published 2021). *The New York Times*. URL: <https://www.nytimes.com/interactive/2021/01/28/opinion/climate-change-risks-by-country.html> (date of access: 24.12.2023).

100) Як зміниться клімат України через 100 років: синоптик розповів, чи варто чекати аномалій. *Новини України – останні новини України сьогодні – УНІАН*. URL: <https://www.unian.ua/ecology/yak-zminitsya-klimat-ukrajini-cherez-100-rokiv-sinoptik-rozpoviv-chi-var-to-chekati-anomaliy-12066453.html> (дата звернення: 24.12.2023).

101) IPCC AR6-WGI Atlas. *IPCC WGI Interactive Atlas*. URL: <https://interactive-atlas.ipcc.ch/regional-synthesis#eyJ0eXBIIjoiQ0lEliwic2VsZWN0ZWRJbmRleCI6Im1lYW5fYWlyX3RlbXB1cmF0dXJIIiwic2VsZWN0ZWRWYXJpYWJsZSI6ImNvbWZpZGVuY2UiLCJzZWx1Y3RIZENvdW50cnkiOiJFRVUuLCJtb2RlIjoiTUFQIiwic29tbW9ucyI6eyJsYXQiOiJlMDE3NjksImxuZyI6LTQ0NzA2Nywiem9vbSI6MywicHJvaiI6IkVQU0c6NTQwMzAiLCJtb2RlIjoiY29tcGxldGVfYXR5YXMiX0=> (date of access: 24.12.2023).

102) Чи стало у Києві спекотніше за 24 роки. *ЛУН Місто – Громадська організація дослідження комфорту та якості життя в українських містах*. URL: <https://misto.lun.ua/2000-2023> (дата звернення: 24.12.2023).

103) ПОЛЬЩА: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ЗЕЛЕНИЙ КУРС – Prism UA. *Prism UA*. URL: https://prismua.org/green_deal_3/ (дата звернення: 24.12.2023).

104) Екомодернізація на прикладі трансформації Румунії та Польщі | Журнал ECOBUSINESS. *Журнал ECOBUSINESS. Екологія підприємства | ecolog-ua.com*. URL: <https://ecolog-ua.com/news/ekomodernizaciya-na-prykladi-transformaciyi-rumuniyi-ta-polshchi> (дата звернення: 24.12.2023).

105) Adaptation – Klimada 2.0. *Klimada 2.0 – Baza wiedzy o zmianach klimatu*. URL: <https://klimada2.ios.gov.pl/en/adaptation/> (date of access: 24.12.2023).

106) Anti smog law. *Facebook*. URL: <https://m.facebook.com/notesfrompoland/photos/today-poland-passed-an-anti-smog-law-which-will-give-local-authorities-the-power/528583877316827/> (дата звернення: 24.12.2023).

107) Ministry of Climate and Environment of Norway. Norway's first adaptation communication. *UNFCCC*. P. 16, 22, 25
URL: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Adaptation%20Communication%20Norway.pdf> (date of access: 24.12.2023).

108) Meld. St. 26 (2022–2023). *Regjeringen.no*. URL: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-26-20222023/id2985027/?ch=1> (date of access: 24.12.2023).

109) Ukrinform. У Норвегії відкрили найбільшу у світі плавучу вітрову електростанцію. *Укрінформ – актуальні новини України та світу*. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3752341-v-norvegii-vidkrili-najbilsu-u-sviti-plavucu-vitrovu-elektrostantsiu.html> (дата звернення: 24.12.2023).

110) Climate Adaptation Strategies in Germany – Climate Adaptation Platform. *Climate Adaptation Platform*. URL: <https://climateadaptationplatform.com/climate-adaptation-strategies-in-germany/#:~:text=For%20instance,%20the%20German%20Strategy,and%20implement%20potential%20adaptation%20measures> (date of access: 24.12.2023).

111) Ministerstvo životného prostredia. Akčný plán pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy. *Ministerstvo životného prostredia*. URL: <https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/akcny-plan-implementaciu-nas.pdf> (date of access: 24.12.2023).

112) Adaptácia na zmenu klímy. *Ministerstvo životného prostredia*. URL: <https://www.minzp.sk/klima/adaptacia-zmenu-klimy/> (date of access: 24.12.2023).

113) Інституційно – правові основи адаптації до зміни клімату в Україні. В. Яшкіна та ін. Київ, 2021. 39 с. URL: https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/07/2_Instytutsijno-pravovi-osnovy-adaptatsiyi-do-zminy-klimatu-v-Ukrayini.pdf (дата звернення: 07.01.2024).

114) Адаптація населення до змін клімату в Україні. Соркіна Д. К. 2022. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/11/78.pdf>

115) Шевченко О. Оцінка вразливості до зміни клімату: Україна. *Українська кліматична мережа*. URL: <https://ucn.org.ua/?p=2844> (дата звернення: 07.01.2024).

116) Самусь Ю. Government adopts new strategy to make Ukraine more resilient to climate crisis. *UNDP*. URL: <https://www.undp.org/ukraine/press-releases/government-adopts-new-strategy-make-ukraine-more-resilient-climate-crisis> (date of access: 07.01.2024)

117) Українські громади та адаптація до зміни клімату / С. Павлюк та ін. 2022. 32 с. URL: <https://plato.lviv.ua/wp-content/uploads/2023/01/rezultaty-opytuvannya-1.pdf>.

118) Environmental performance index | environmental performance index. Welcome | Environmental Performance Index. URL: <https://epi.yale.edu/epi-results/2022/component/epi> (date of access: 13.01.2024).

119) «Індикатори стану екологічної безпеки держави». Аналітична записка. Національний інститут стратегічних досліджень. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/indikatori-stanu-ekologichnoi-bezpeki-derzhavi-analitichna-zapiska> (дата звернення: 13.01.2024).

120) Statement – Climate change is already killing us, but strong action now can prevent more deaths. *World Health Organization (WHO)*. URL: <https://www.who.int/europe/news/item/07-11-2022-statement---climate-change-is-already-killing-us--but-strong-action-now-can-prevent-more-deaths> (date of access: 14.01.2024).

121) Climate modeling - windows to the universe. *Windows to the Universe*.
URL: https://www.windows2universe.org/earth/climate/climate_modeling.html (date of access: 15.01.2024).