

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

зі спеціальності 101 «Екологія»

Тема роботи: «Екологічні аспекти адаптації міського середовища до змін клімату»

Виконав:  
Студентка гр. ОСз-91с  
Філіпенко Є.С.

Керівник:  
доцент Трунова І.О.

Залікова книжка  
№ 19320160

Підпис: \_\_\_\_\_  
дата, підпис

Підпис: \_\_\_\_\_

Консультант з охорони праці:  
доцент Васькін Р.А.

Підпис: \_\_\_\_\_  
дата, підпис

Захищена з оцінкою  
\_\_\_\_\_  
оцінка, дата

Секретар ЕК  
старший викладач Батальцев Є.В.

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Центр заочного, дистанційного та вечірнього навчання  
Кафедра екології та природозахисних технологій  
Спеціальність 101 «Екологія»

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**  
Зав. кафедрою \_\_\_\_\_  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

Студенту Філіпенко Євгенії Сергіївні

Група ОСЗ-91с

1. Тема випускної роботи: Екологічні аспекти адаптації міського середовища до змін клімату
2. Вихідні дані: розпорядження КМУ «Про схвалення концепції реалізації політики у сфері зміни клімату на період до 2030 р.», ISO 7243 «Високотемпературна умова – оцінка теплового навантаження за індексом WBGT», онлайн ресурси, літературні джерела.
3. Перелік обов'язково графічного матеріалу:
  1. Екологічні наслідки потепління.
  2. Вплив воєнних дій на міське середовище
  3. Ризики для укранізованих територій.
4. Етапи виконання кваліфікаційної роботи:

№	Етапи і розділи проектування	ТИЖНІ					
		1	2	3	4	5	6
1	Літературний огляд	+	+				
2	Аналіз проблеми			+			
3	Оброблення результатів				+		
4	Розділ з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях					+	
5	Оформлення роботи						+

5. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 2023 р.

Керівник \_\_\_\_\_

доцент Трунова І.О.

## РЕФЕРАТ

Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи бакалавра. Робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 25 найменувань. Загальний обсяг бакалаврської роботи становить 54 сторінки, у тому числі 11 рисунків, список використаних джерел становить 4 сторінки.

У кваліфікаційній роботі досліджено зміни температури у світі, а також у окремих містах України. Було описано яким чином зміни клімату впливають на довкілля та людей, а також як впливають бойові дії на території країни на екологію. Приведені приклади адаптації до змін клімату в інших країнах. Досліджено стратегію та рішення для міських територій та інфраструктури України.

*Мета роботи* – розглянути екологічні аспекти адаптації міського середовища до змін клімату при відбудові інфраструктури міст згідно європейським стандартам.

*Об'єкт дослідження* – міське середовище

*Предмет дослідження* – зміна якості життя в міських агломераціях у зв'язку з потеплінням клімату.

*Методи дослідження* – аналітичні дослідження, літературний пошук, статистична обробка.

*Ключові слова:* АДАПТАЦІЯ, ГЛОБАЛЬНЕ ПОТЕПЛІННЯ, ПІДВИЩЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ, КЛІМАТ, МІСЬКЕ СЕРЕДОВИЩЕ.







- охарактеризувати основні засади державної політики у сфері адаптації до зміни клімату;
- Проаналізувати досвід інших країн щодо адаптації міських територій до потепління;
- Побудувати стратегію вирішення проблем міст зі збільшенням температури навколишнього середовища.

Об'єкт дослідження: міське середовище.

Предмет дослідження: зміна якості життя в міських агломераціях у зв'язку з потеплінням клімату.

Методи дослідження: аналітичні дослідження, літературний пошук, статистична обробка.

Інв. № подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ОС 19320160	Арк
						7
Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		





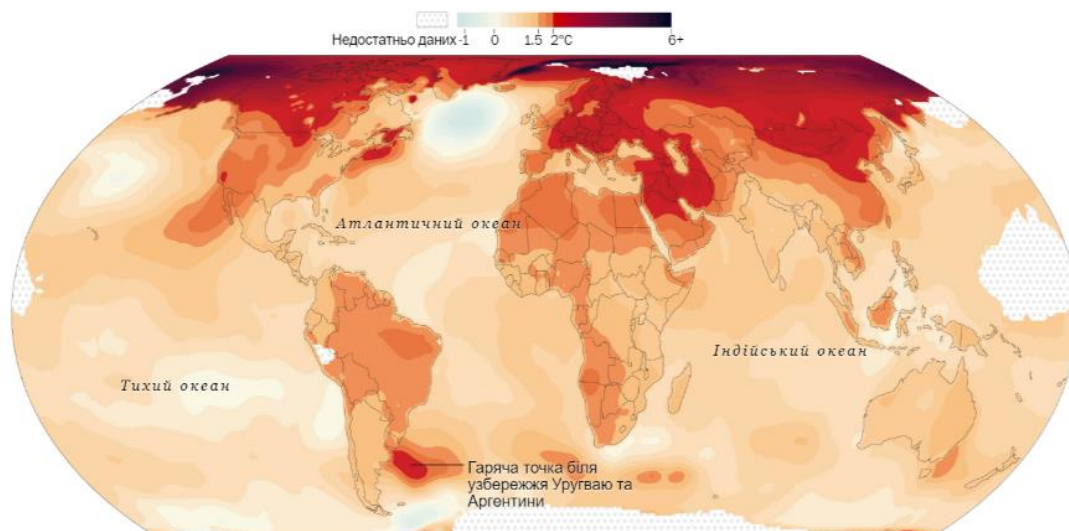


Рисунок 1.1 – Зміна температури 2014-2018 рр. Порівняно з 1880-1899 рр. ( на основі даних фонду Berkeley Earth) [22]

В Україні за останні 30 років середня температура зросла на 1,2 С. Якщо країни не будуть вживати термінових дій для скорочення викидів парникових газів, прогнозоване підняття рівня моря може сягнути майже 1 метра, що може призвести до затоплення майже 2 млн га прибережної території України та переселення 75 тис. українців. Водність в Одеській області за наступні 10 років може знизитись на 50%.

Окрім потепління та підняття рівня моря, збільшення концентрації вуглекислого газу в земній атмосфері призводить до іншої проблеми: підкислення океанів. Близько 30% CO<sub>2</sub>, що викидається в атмосферу внаслідок діяльності людини, поглинається океанами. Поглинання вуглекислого газу океаном відіграє важливу роль у пом'якшенні глобального потепління, але воно порушує хімічний баланс карбонатної системи в самому океані. Хоч це питання є слабо вивченим у наших морях, ознаки закислення спостерігаються і в Чорному морі, що може загрожувати риболовлі та добробуту прибережних громад.

В Україні, окрім території Криму та півдня материкової частини, середня температура за сто років зросла на два і більше градуси (див. рис. 1.2) [1].

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

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

ОС 19320160

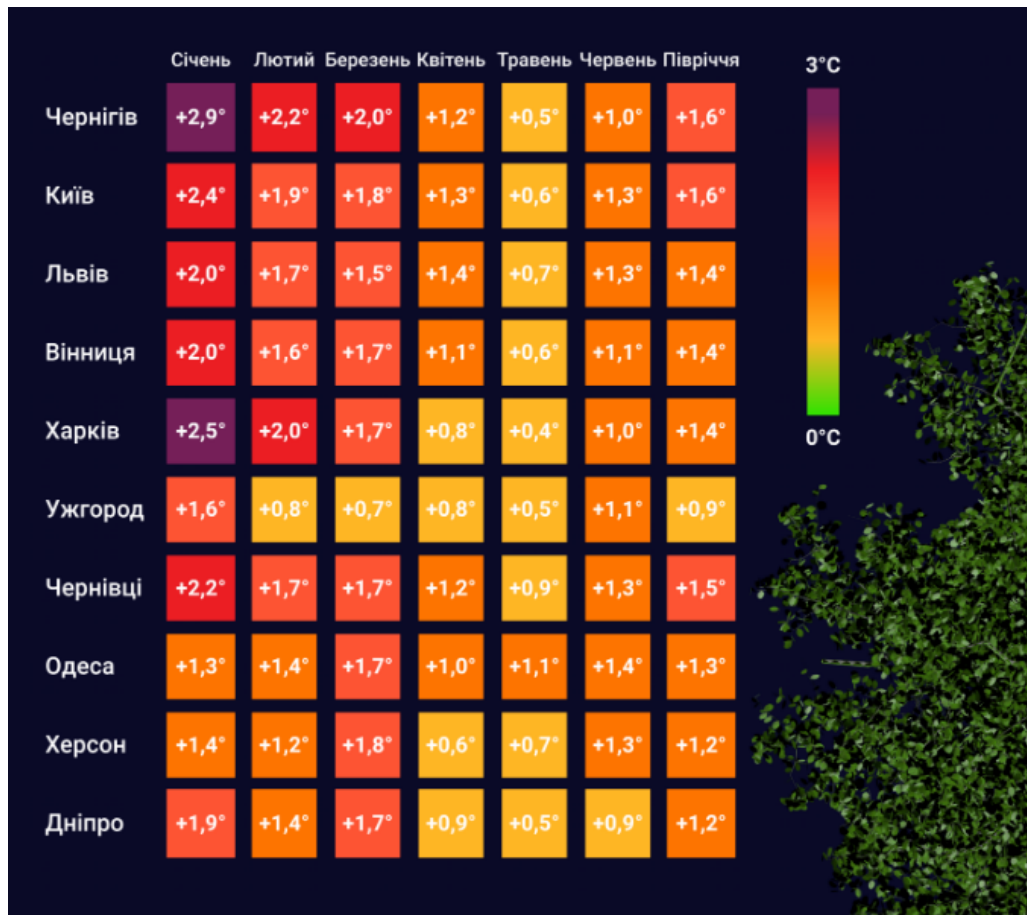


Рисунок 1.2 – Зміни температур у містах (за 30 років Згідно даних Центральної геофізичної обсерваторії ім. Бориса Срезневського) [21]

Найбільше середня температура зросла на півночі та заході України. Поріг у два градуси потепління вчені називають «червоною лінією», після якої зміни клімату через глобальне потепління стануть незворотними. На Рисунку 1 едставлено як змінилася температура у деяких містах , нажаль, у Чернігові та Харкові спостерігається найбільше збільшення температур.

Щоб оцінити кліматичні зміни, Всесвітня метеорологічна організація з початку 20 століття ділить спостережень на 30-річні періоди. Середні значення цих періодів за температурою повітря й опадами називають кліматичною нормою. Оцінку значень роблять національні гідрометслужби.

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

Попередній кліматичний період тривав з 1961 по 1990 роки, нинішній з 1991 по 2020. Цього року за спостереженнями державних метеостанцій є змога підбити підсумки за 1991–2020 роки й оприлюднити нові кліматичні норми.

Найбільше за останні 30 років потеплішало в Чернігові та Києві — на 1,6°C. Найменше в Ужгороді — на 0,9°C. У Києві кліматична норма для червня, 19,5 °C, виявилась на 1,3 °C вищою, ніж це було для періоду 1961—1990 років. У січні взагалі було на 2,4 °C вище.

Темпи глобального потепління в Україні в цілому швидші ніж у світі [2].

За останні десятиліття кліматичні умови на території України суттєво змінилися, що спричинило збільшення ризиків для здоров'я та життя людей, природних екосистем та галузей економіки. Таким чином, потепління призводить до: різких змін погоди; збільшення повторюваності та інтенсивності небезпечних природних гідрометеорологічних явищ у жарку пору року (зливи, бурі, грози, град, тривалі спекотні періоди та в холодну пору року (сильний снігопад, ожеледиця, складні наноси); збільшення повторюваності та інтенсивності посушливих та холодних районів, півдня та південного сходу України, посилення паводків на річках заходу країни (Прикарпаття та Закарпаття), особливо у басейні Дністра, зміна гідророзподільного стоку в Україні [3].

Основними ризиками є суттєві наслідки зміни клімату:

- для здоров'я людини, пов'язаної практично з усіма проявами зміни клімату;
- значне зниження врожайності основних сільськогосподарських культур у зв'язку з посиленням посухи та поширенням раніше невластивих шкідників сільськогосподарських рослин та патогенних хвороб, а також іншими екстремальними погодніми явищами;
- загострення проблем із водопостачанням у південних та південно-східних районах, що страждають від посухи у літній період та населення яких меншою мірою забезпечене питною водою належної якості;

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

						ОС 19320160	Арк
Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			11

- посилення деградації земель та опустелювання у зв'язку зі швидкими темпами зміни клімату;
- зниження продуктивності, життєздатності та стійкості лісів в умовах значного водного стресу, що збільшує ймовірність виникнення пожеж та масового розмноження небезпечних паразитів;
- прискорена деградація екосистем;
- виникнення аварій та нестабільної роботи електричних мереж та систем централізованого тепlopостачання, інших об'єктів інфраструктури.

У довгостроковій перспективі адаптація до зміни клімату в Україні матиме той самий пріоритет, що й пом'якшення наслідків зміни клімату, і включатиме такі аспекти, як планування та вдосконалення політики у контексті розширення бази знань, наукового визначення потреб та витрат, впровадження інноваційних підходів та створення умов. для залучення іноземних інвестицій [4].

Інв. № подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ОС 19320160	Арк
						12
Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		

## РОЗДІЛ 2

### ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА МІСЬКЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Російські війська з початку війни бомбили нафтобази та великі промислові підприємства по всій Україні. Важкі метали від куль та військової техніки потрапляють у ґрунт та підземні води. Пожежі в лісах і степах знищують природне середовище рідкісних видів.

Війна безжалісно знищує всю природу: повітря, води, ґрунт, рослин і тварин.

Захоплення та знищення атомних електростанцій, розміщення обладнання та детонація боєприпасів загрожують техногенною катастрофою, яка зробить навколишнє середовище непридатним для життя людини.

Йдеться не лише про шкоду, завдану природі, а й людям. Ця війна може спричинити багато смертей у майбутньому через забруднення води та землі наземними мінами. Україна може стати першою країною у світі, яка вимагатиме компенсацію за екологічні злочини.

Збитки, яких Росія завдала екології України, вже сягнули десяти мільярдів гривень. Міністерство спільно з екологами повністю збирає доказову базу екозлочинів: фото, відео, заяви людей.

«Екодія» вже зареєструвала понад 200 екоцидів. Найбільше таких злочинів сталося в Київській, Слобожанській, Донецькій областях та на півдні України[23].

Проте майже всі регіони потерпають від дій російської армії .

України та представлені на рисунку 2.1. А повну картину шкоди екології можна буде отримати лише після війни.

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

					ОС 19320160	Арк
Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		13

Рисунок 2.1 – Кількість екозлочинів РФ по областях ,згідно джерела ГО  
Екодія [23]

У перший день вторгнення російські військові зайняли Чорнобильську АЕС, закрита територія була окупована більше місяця. Експерти відзначають підвищення рівня радіації. Ситуація в зоні Чорнобильської АЕС була абсолютно ненормальною і дуже-дуже небезпечною.

А на початку березня росіяни розбомбили енергоблоки найбільшої атомної електростанції Європи – Запорізької АЕС. Вперше в історії людства військові навмисно вистрілили та націлилися на ядерну станцію[24].

Також мішенню російських військ стала Південно-Українська АЕС під Миколаєвом, по якій випустили три ракети. За словами експертів, загроза ураження ядерного реактора була високою.

Росіяни розмістили військову техніку та підірвали боєприпаси на території ЗАЕС, яку вони тривалий час контролювали.

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	ОС 19320160				Арк
									14
Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата					



Рисунок 2.3 - Лісова пожежа на Київщині після обстрілів 27.03.2022 р.  
(Фото: Північний лісовий офіс)

Рисунок 2.4 - Пожежа на одеській нафтобазі після обстрілу  
(03.04.2022 р. фото Івана Русева)

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

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19320160	Арк 16



Російські війська десятки разів били по нафтобазах і АЗС. Пожежі зі стовпами токсичного чорного диму не завжди можна швидко загасити.

Снаряди, які потрапили на хімічні заводи, як-от Рубіжне Луганської області чи у Сумах, призвели до витоку азоту та аміаку.

Вміст азоту підвищується, і люди можуть отримати опіки легенів, втратити зір і померти від високих концентрацій. Подібним чином аміак, який вдвічі легший за повітря, піднімається наверх і може просочуватися крізь вікна на верхніх поверхах.

Атмосферне повітря забруднюється хімічними речовинами, що виділяються під час вибуху бомб і ракет. Їх уламки, потрапляючи в землю, отруюють її і ґрунтові води.



Рисунок 2.5 - Фото Луганська ОВА  
(фото Ганни Бредіхіної)

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

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19320160

Арк

17

## 2.2 Понівечена земля

Якщо оцінку атмосферних збитків ще можна оцінити, то данні про розбиту серед лісів і полів військову техніку отримати неможливо.

Тисячі російських танків і БТР забруднюють землю паливно-мастильними матеріалами, а згорілі продовжують завдавати шкоди як металобрухт.

Ці відходи є канцерогенними і, залишаючись на землі, отруюють навколишнє середовище важкими металами, які потрапляють у ґрунтові води.

У районах активних бойових дій суттєво погіршилася якість питної води в криницях.

Рисунок 2.6 – Розбита військова техніка серед українських лісів  
(фото Ганни Бредіхіної)

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

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19320160

Арк

18

Ще до повномасштабного вторгнення отруєння ґрунтових вод на Донбасі було справжнім екологічним лихом.

З 2014 року на непідконтрольних Україні територіях відбувається масове затоплення закритих або зруйнованих війною шахт.

Зараз через інтенсивні обстріли не вдається закачати воду в шахти по той бік фронту. Внаслідок пошкодження енергосистем вийшли з ладу насоси на трьох шахтах Луганської області. В одному з них у Золотому повністю затопило один рівень.

«Шахтна вода», яка містить важкі метали та солі з гірських порід, просочується в ґрунтові води і забруднює їх цим токсичним «коктейлем».

Рисунок 2.7 - Вигляд шахтної води на поверхні землі  
(фото Ганни Бредіхіної)

Ушкоджена війною земля таїть у собі й інші небезпеки. Однією з найбільших є залишки боєприпасів і мін на природних територіях.

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

ОС 19320160

Арк  
19

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





У березні та квітні сотні тисяч водоплавних птахів мігрують уздовж морського узбережжя на півдні та в лісах на півночі країни. У цих регіонах велися або тривають активні бойові дії.

Під загрозою перебувають 30 тисяч пар білих лелек і близько 500 пар рідкісних чорних лелек, які зараз прилітають на гніздування в Україну.

Війна сильно вдарила по екосистемі Чорного моря. Російська армія заміняла частину його водної гладі та обстріляла потужними снарядами з надводних кораблів і підводних човнів.

Нещодавно на березі національного природного парку "Тузлівські лимани" в Одесі знайшли мертвих дельфінів.

Як пояснив BBC адміністратор парку, еколог Іван Русєв, слідів браконьєрів у тварин немає. Вони могли загинути, бо через луну втратили орієнтацію.

Російські військові використовують ехолот з високими децибелами, який псує слух дельфінів. Сьогодні неможливо оцінити, скільки мертвих тварин може бути в морі.

Рисунок 2.8 – Мертві дельфіни на березі національного природного парку (фото Івана Русєва)

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

						ОС 19320160	Арк
Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			22

РОЗДІЛ 3  
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА РИЗИКИ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ,  
ПОВ'ЯЗАНІ ЗІ ЗМІНОЮ КЛІМАТУ

Більшість населення в Україні живе по містах. Людина 90% свого життя проводить в будівлях. Тому треба приділяти увагу житловим забудовлям.

Однією з особливостей сучасної урбанізації є концентрація значної кількості населення, особливо у великих містах, а отже, подальше їх зростання. Це призводить до формування урбанізованого середовища або уроекосистеми, яка є якісно новим фізико-географічним станом геосередовища, що виникає внаслідок тривалого розвитку міста. При його формуванні змінюються всі компоненти: атмосфера, клімат, рослинний покрив, тваринний світ, ґрунт, поверхнева гідросфера, геодинамічний стан території.

При цьому чим більші розміри міста, період його існування та ступінь промислового розвитку міста, тим значніші зміни відбуваються в його природному середовищі. Як правило, велике місто характеризується певними мікрокліматичними особливостями:

1. Спостерігаються перепади теплового режиму (виникнення в місті т.зв. острова тепла – ОТ);
2. Наявність специфічної циркуляції – сільського бризу (який створюється в безвітряну погоду за рахунок існування острова тепла);
3. Вітрова режимна зона міста;
4. Зниження відносної вологості в містах (утворення сухих островів);
5. Особливості утворення хмар над окремими частинами міста;
6. збільшення кількості опадів і наявність туманів;
7. Скорочення тривалості снігового покриву.

Повітря містить багато різних типів газів і частинок. Хороша якість повітря є ключовим фактором, що визначає здоров'я людини, тому всі викиди в

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

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19320160

Арк

23









Рисунок 3.1. - Острів тепла великого міста

Міський тепловий острів (МТТ) – температурна аномалія в центральній частині міста, що характеризується підвищенням температури повітря порівняно з периферією (рис. 3.1.)

Однією з причин виникнення міського острова тепла є поширеність штучних підземних поверхонь, які мають нижче альbedo, ніж природні, тому поглинають більше сонячної радіації, більше нагріваються і повільніше охолоджуються. Зелені зони знижують місцеву температуру повітря та сприяють зниженню ризику теплового стресу у міського населення.

Інформацію про те, який відсоток площі території міста займають парки, зелені насадження, а скільки — густо забудовані хмарочоси, промислові підприємства та дороги, можна використовувати для аналізу переважаючих територій у містах.

Важливим фактором оцінки вразливості міста до теплового стресу є структура населення міста: за фізіологічними показниками вразливими групами населення є люди похилого віку та діти, а також люди, які страждають на хронічні захворювання (переважно серцево-судинні), згідно з суспільство. - економічно незахищені верстви населення. Чим вища частка вразливих груп населення в місті, тим більш вразливим буде місто до теплового стресу[6].

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

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19320160

Обмежений доступ населення до інформації про погоду та клімат, про правила поведінки у спеку робить населення міста більш уразливим до проявів спеки та тривалої спеки. Аналізуючи доступ населення до джерел метеорологічної інформації, не слід забувати, що радіо та телебачення продовжують залишатися основними джерелами інформації для старших поколінь. Важливу роль у підвищенні обізнаності відіграють масштабні державні інформаційні кампанії, присвячені темі спеки та правилам поведінки в такі періоди, висвітлюючи ці теми в рамках шкільної програми.

### Вразливість міста до підтоплення

Причиною затоплення міста може стати випадання за короткий час значної кількості опадів, швидке танення великої кількості снігу, підвищення рівня води в міських водоймах, розлив річок, для приморських міст – сильний шторм з високими хвилями. або підвищення рівня моря.

Значні площі території міста, які потрапляють у потенційну зону затоплення, наявність населення, яке проживає на цій території (особливо дітей та людей похилого віку, які потребують першочергової евакуації у разі повені), підвищують вразливість міста до паводків, а розташування стратегічних структур (лікарні, відділення зв'язку тощо). ) у місцях, де ризик підтоплення мінімальний, навпаки, щоб зменшити вразливість міста до прояву цього негативного наслідку зміни клімату.

### Вразливість міських зелених насаджень

У даному дослідженні ми включали угруповання дерев, кущів і трав на певних територіях (дерева, кущі, газони, квітники, парки, сквери, ліси, насадження дерев уздовж доріг і стежок, а також на присадибних ділянках). ). ) як зелені зони міста. підприємства, навчальні та оздоровчі заклади, військові

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

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19320160	Арк
						27



## Уразливість міста через зростання кількості інфекційних захворювань та алергічних проявів

Підвищення температури повітря взимку призведе до поліпшення умов зимівлі збудників інфекцій і паразитів і, як наслідок, до розширення ареалів їх проживання, крім того, підвищення температури може викликати більш активне поширення збудників з природні середовища існування. Міський острівець тепла ще більше підвищує температуру, і завдяки цьому в містах створюються ще більш сприятливі умови для зимівлі патогенів. Прояв WMS також може сприяти поширенню інфекційних захворювань (наприклад, сильні дощі можуть призвести до затоплення території і, як наслідок, до більш швидкого поширення інфекційних захворювань). Ослаблення імунітету більшості мешканців міст (внаслідок забруднення повітря, щоденного стресу на роботі тощо) призводить до підвищеної схильності до алергії, і частка алергіків у міському середовищі значно зростає порівняно з сільською. У малозабезпечених верств населення до факторів ослаблення імунітету додаються погані умови праці та побуту, неправильне харчування та відсутність повноцінного відпочинку.

## Вразливість енергетичних систем міста

Негативний вплив зміни клімату на енергетичну систему міста може проявлятися у двох основних напрямках:

1. Зростаючий попит на електроенергію. Збільшення частоти хвиль спеки та температури повітря, посилене наявністю в місті острова тепла, призведе до збільшення споживання електроенергії та навантаження на електромережу міста влітку (витрати енергії на кондиціонер збільшиться). Споживання енергії також зростає в періоди з надзвичайно низькими зимовими температурами для додаткового обігріву приміщень.

Інв. № подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ОС 19320160				Арк
					Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата





Нох може негативно впливати на здоров'я, особливо серед людей із респіраторними захворюваннями. Високі рівні впливу пов'язують із збільшенням госпіталізацій через респіраторні проблеми, тоді як тривалий вплив може вплинути на функцію легенів і посилити реакцію на алергени у чутливих людей.

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

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19320160	Арк
						32



## РОЗДІЛ 4

### ДОСВІД ІНШИХ КРАЇН ЩОДО АДАПТАЦІЇ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА ДО ПОТЕПЛІННЯ

Адаптація до зміни клімату — це адаптація природних або людських систем до фактичних або очікуваних впливів або наслідків клімату. Це дає змогу зменшити збитки та скористатися такими можливостями, як створення нових робочих місць чи економія коштів для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Адаптація до зміни клімату може відбуватися на будь-якому рівні суспільства, від індивідуального до національного та міжнародного рівнів.

Адаптаційні інтервенції мають багато форм і форматів і залежать від унікального контексту спільноти, країни чи регіону. Універсального рішення не існує: адаптація може варіюватися від будівництва захисту від повеней, створення систем раннього попередження про циклони та переходу на посухостійкі культури [9].

#### 4.1 Міжнародна політика у сфері адаптації

У 2010 році на Конференції Сторін (COP16) було створено Комітет з адаптації. Його метою є сприяння впровадженню узгоджених та активних заходів з адаптації. До функцій комітету входить:

- надання технічної підтримки та інструктажів сторонам;
- обмін актуальною інформацією, знаннями, досвідом і кращими практиками;
- сприяння синергії та посиленню взаємодії;
- надання інформації та рекомендацій для розгляду Конференцією, які повинні бути представлені Сторонами у зв'язку з їх моніторингом та переглядом адаптаційних заходів.

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

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19320160

Рамкова програма адаптації в Канкуні також була створена на COP16, яка має посилити адаптаційні заходи в країнах, що розвиваються, шляхом міжнародної співпраці. У рамках програми розпочато процес створення національних планів адаптації. Це дозволяє Сторонам формулювати та впроваджувати національні плани адаптації, а також розробляти та впроваджувати стратегії та програми, необхідні для задоволення потреб адаптації. План об'єднує зусилля з об'єднання багатьох державних структур в єдиний документ.

Стаття 7 Паризької угоди також містить зобов'язання країн щодо адаптації до зміни клімату. У ній зазначено, що адаптація до зміни клімату є ключовим компонентом реагування на зміну клімату для захисту людей та екосистем. Адаптація повинна брати до уваги потреби країн, особливо тих, які піддаються найбільшому ризику несприятливих наслідків зміни клімату.

Важливо, щоб кожна країна формувала власну політику адаптації. Його мета – зменшити вразливість до наслідків зміни клімату. Оскільки прояви зміни клімату дуже різноманітні, адаптаційні заходи та політика розробляються з урахуванням особливостей конкретної країни та галузі.

Можливі приклади адаптації до зміни клімату: адаптація будівельних норм до майбутніх кліматичних умов і екстремальних погодних явищ; будівництво та підняття дамб для захисту від повеней; розвиток посухостійких сільськогосподарських культур; створення систем раннього оповіщення про циклони.

Для обміну знаннями та передовим досвідом у сфері адаптації ЄС створив Платформу адаптації до зміни клімату. На сайті ви знайдете політику ЄС, дослідження чи практичні проекти, інструменти успішної адаптації [20].

#### 4.2 Приклади адаптації

Місто Арнем у Нідерландах поставило собі за мету протягом наступних 10 років видалити 10% асфальтового покриття та замінити його травою,

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

						ОС 19320160	Арк
Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			34



хвиль і захищають ґрунт від ерозії. Ще один спосіб – будівництво дамб, які також захищають місцевих жителів під час надзвичайних ситуацій [10].

Прогнози зміни клімату Великобританії свідчать про те, що протягом наступних кількох десятиліть у Хартфордширі можуть відбутися:

- підвищення середньорічної температури на 2°C.
- у найтепліший день літа температура може підвищуватися до 5°C.
- більш посушливе літо з до 25% меншою кількістю опадів.
- м'якіша, вологіша зима та до 22% більше опадів.

Хартфордшир вразливий до наслідків зміни клімату через своє розташування в найпосушливішому регіоні Великобританії та його фізичні характеристики, такі як поєднання міських поселень і сільських ландшафтів, а також різні типи ґрунтів. Округу загрожує скорочення водних ресурсів, що посилюється високою щільністю населення. Він також відчуває тиск з боку житлового та економічного розвитку.

Основні кліматичні наслідки для Хартфордширу будуть пов'язані з підвищенням літніх температур і збільшенням опадів взимку:

- Температура: Тепліша та мінливіша погода, включаючи збільшення кількості дуже спекотних днів і ночей і частіші суворі погодні явища, такі як хвилі спеки.
- Опади: більш мінливі моделі опадів і снігу, які, як очікується, призведуть до більш сухого літа, збільшення кількості опадів взимку та частіших суворих погодних умов.

Очікується, що такі зміни клімату також свідчать про збільшення частоти та інтенсивності екстремальних погодних явищ, зокрема:

- Хвилі спеки та посухи : очікується, що кількість дуже спекотних літніх днів збільшиться, і до кінця століття середні літні температури (тобто середні добові температури за червень, липень і серпень) можуть досягти 31°C – 10°C вище, ніж рівень 2009/10.

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

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19320160

Арк

36



Режим місцевого управління якістю повітря (LAQM) вимагає, щоб кожна районна та унітарна влада перевіряла та оцінювала якість повітря на своїй території. Ці перевірки визначають, чи досягаються національні цілі в певних місцях.

Якщо національні цілі не досягнуті, тоді місцева влада має оголосити зону управління якістю повітря та підготувати план дій щодо якості повітря. План дій визначає заходи для досягнення цілей і може мати вплив на планування програм.

Уряд оприлюднив свою стратегію «Покращення якості повітря: зменшення викидів двоокису азоту в наших містах», яка зосереджена на скороченні викидів NO<sub>x</sub> у певних міських районах шляхом обмеження руху та типів транспортних засобів.

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

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19320160	Арк
						38

РОЗДІЛ 5  
СТРАТЕГІЯ ТА РІШЕННЯ ДЛЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ТА  
ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

В Україні національна політика у сфері адаптації до зміни клімату базується на «Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року», схваленій Кабінетом Міністрів України у р. Грудень. 2016 [11]. Концепція є першим в Україні комплексним правовим документом у сфері зміни клімату. Її метою є вдосконалення національної політики щодо зміни клімату для сталого розвитку країни, створення правових та інституційних вимог для забезпечення плавного переходу до низьковуглецевого розвитку та покращення добробуту громадян в економічних умовах. енергетична та екологічна безпека.

Для реалізації концепції в грудні 2017 року уряд затвердив план із 49 заходів, з яких 33 були спрямовані на запобігання змінам клімату та 16 на адаптацію до них [12]. Серед цих заходів забезпечується врахування в процесі управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій людини і природи факторів, які підвищують частоту та інтенсивність небезпечних і стихійних гідрометеорологічних явищ на території України внаслідок зміни клімату. розглядається розробка та затвердження плану заходів з адаптації населення до зміни клімату, розробка та реалізація пілотних проектів місцевого планування та здійснення адаптації до зміни клімату на регіональному, громадянському та муніципальному рівнях.

У серпні 2017 року уряд затвердив енергетичну стратегію України до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» [13]. У документі зазначено, що вжиття заходів із запобігання та адаптації до зміни клімату є одним із пріоритетів розвитку глобальної енергетики. З точки зору зміни клімату все більшого значення набуває декарбонізація енергетичного

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

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19320160

Арк  
39





2050 року, яка оприлюднена на офіційний сайт Секретаріату Конвенції [15]. Україна стала дев'ятою стороною Паризької угоди, яка прийняла таку стратегію. За його словами, Україна намагатиметься досягти індикативного показника, який складатиме 31-34% викидів парникових газів до 2050 року порівняно з 1990 роком.

Забезпечено підготовку та подання до Секретаріату Рамкової конвенції ООН про зміну клімату щорічних національних кадастрів антропогенних викидів з джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні. Кадастри містять інформацію про викиди та абсорбцію парникових газів по всій території України, включно з тимчасово окупованою територією Криму. Останній національний кадастр антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990-2017 роки оприлюднено на офіційному сайті Секретаріату Рамкової конвенції ООН про зміну клімату [16].

З метою впровадження в Україні системи моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів на відповідність міжнародним зобов'язанням розроблено багаторівневу систему національного законодавчого пакету. Основою пакету є Закон України від 12 грудня 2019 року № 377-IX «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» [17], який набирає чинності 1 грудня. Січень 2021 Прийняття закону та відповідних статутів забезпечить створення системи контролю та організації діяльності фондів у сфері МЗС в Україні. Він зосереджений переважно на впровадженні єдиної обов'язкової методології розрахунку викидів парникових газів, яка відповідає вимогам європейських стандартів та механізмів захисту навколишнього середовища, створює умови для використання ринкових механізмів, чи ні на ринку, які допомагають зменшити викиди парникових газів. викиди

Закон України від 12.12.2019 № 376-IX «Про регулювання господарської діяльності з речовинами, що руйнують озоновий шар, та фторвмісними парниковими газами», який визначає правові та організаційні засади

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

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19320160

Арк

41

регулювання відносин у поводженні з речовинами, використання яких впливає на озоновий шар і зміна клімату. а також прилади, що працюють з його використанням [18].

Прийняття постанови Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 р. № 827 «Деякі питання державного моніторингу у сфері охорони атмосферного повітря» забезпечить реформування діючої системи державного моніторингу та її гармонізацію. з кращими європейськими практиками. У ході реалізації планується модернізація мережі спостережень та встановлення автоматизованих станцій спостереження за результатами аналізу поточних даних про стан атмосферного повітря, які надаватимуть інформацію про стан забруднення атмосферного повітря в режимі реального часу. . .

Киотський протокол до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату встановлює кількісні цілі щодо скорочення викидів парникових газів на період до 2020 року для розвинених країн і країн з перехідною економікою, до складу яких входить Україна. Слід зазначити, що протягом 2017-2019 років Україна суттєво підвищилася в оцінці Climate Change Performance Index і таким чином увійшла до 20 кращих країн світу, які суттєво сприяють розвитку міжнародного кліматичного руху [ 19 ].

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

						ОС 19320160	Арк
Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			42

## РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

На стан організму працівника і його працездатність істотно впливає мікроклімат у виробничих приміщеннях, тобто умови внутрішнього середовища цих приміщень, які впливають на теплообмін працівників з «оточенням».

Мікроклімат визначається сукупністю фізичних параметрів повітряного середовища, таких як температура, швидкість руху, вологість і атмосферний тиск, температура поверхонь, що оточують людину, інтенсивність радіації.

Здатність організму підтримувати тепловий баланс із навколишнім середовищем називається терморегуляцією[27].

Нормальний розвиток фізіологічних процесів і, отже, міцне здоров'я можливі лише тоді, коли тепло, що виділяється організмом людини, постійно виділяється в навколишнє середовище. Кількість тепла, що утворюється в організмі людини, залежить від фізичного навантаження, а швидкість тепловіддачі – від мікрокліматичних умов, особливо температури повітря [25].

Теплообмін організму людини з навколишнім середовищем відбувається такими шляхами (шляхами): конвекцією, кондукцією (теплопровідністю), випромінюванням і випаровуванням вологи з поверхні шкіри.

Основним нормативним документом, що регламентує параметри мікроклімату виробничих приміщень, є ДСН 336042-99 [26].

Цей документ встановлює оптимальні та допустимі значення температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, допустиму температуру внутрішніх поверхонь приміщення (стін, стелі, підлоги) і зовнішніх поверхонь технологічного обладнання. як допустима інтенсивність теплового випромінювання від нагрітих поверхонь у приміщенні та відкритих джерел тепла (нагрітого металу, скла тощо) у робочий простір - визначений

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

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19320160

Арк

43

простір, у якому розташовані постійні, а отже нестабільні (тимчасові) постійні місця) працівників [27].

Під оптимальними мікрокліматичними умовами розуміють суму мікрокліматичних параметрів, які при тривалому і систематичному впливі на людину забезпечують підтримання нормального теплового стану організму без активації механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту і створюють умови для високої продуктивності.

Допустимі мікрокліматичні умови - це зведення мікрокліматичних параметрів, які при тривалому і систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, які швидко проходять і нормалізуються і супроводжуються механізмами терморегуляційного напруження в межах фізіологічної адаптації. У цьому випадку травм і проблем зі здоров'ям немає, але можуть спостерігатися неприємні відчуття жару, погіршення самопочуття і зниження працездатності.

Пора року визначається середньодобовою температурою повітря зовнішнього середовища (якщо  $t_{sd} 10^{\circ}C$  - холодна пора року, якщо  $t_{sd} 10^{\circ}C$  - тепла пора року)

Робоче місце вважається відкритим, якщо працівник присутній більше 50% робочого часу або 2 і більше годин безперервно, 40-60%, а допускається: воно не повинно перевищувати 75% в холодну пору року і тепле в  $24^{\circ}C$  і нижче, а при вищих температурах це значення нижче [28].

Щоб з'ясувати, чи відповідає повітряне середовище даного приміщення встановленим нормам, необхідно кількісно оцінити кожен його параметр.

Температуру вимірюють ртутними або спиртовими термометрами. Для безперервної реєстрації температури навколишнього повітря служать самореєструючі прилади (термографи).

Для вимірювання швидкості руху повітря використовують крильчасті (0,3-0,5 м/с) і чашкові (1-20 м/с) анемометри, а для визначення малих швидкостей – термометри. повітря. .

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

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19320160

Температуру нагрітих поверхонь вимірюють електротермометрами, термопарами та іншими контактними приладами. Для вимірювання інтенсивності теплового випромінювання використовують актинометр, термоколонки та спеціальні радіометри [28].

Нормалізація параметрів мікроклімату здійснюється за допомогою комплексу заходів і засобів колективного захисту, що включає будівельно-планувальні, організаційно-технологічні, санітарно-гігієнічні та інші рішення, що полягають у вдосконаленні процесів і технологічного обладнання. ; раціональне розміщення технологічного обладнання; автоматизація та дистанційне керування технологічними процесами; раціональна вентиляція, опалення та кондиціонування повітря; раціоналізація режиму праці та відпочинку; застосування теплоізоляції обладнання та захисних завіс. Для запобігання перегріву та переохолодження працівників використовуються засоби індивідуального захисту[29].

Раціоналізація режиму праці та відпочинку досягається скороченням тривалості робочої зміни, введенням додаткових перерв і створенням умов для ефективного відпочинку в приміщеннях з нормальними кліматичними умовами.

Застосування теплоізоляції засобів захисту та завіс. Азбест, фіброцемент, мінеральна вата, скловолокно, керамзит, пінопласт і ін Широко використовуються як теплоізоляційні матеріали. [29].

На виробництві захисні екрани використовуються також для екранування джерел теплового випромінювання на робочих місцях. За принципом дії теплозахисні завіси діляться на:

- відбивають тепло (біла або глянцева лакована плитка, плівкове загартоване скло, металізовані тканини, плівковий матеріал);
- теплопоглинач (теплоізоляційні листи та коробки, органосилікатне загартоване скло та ін.);

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

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

ОС 19320160

Арк

45

- Відведення тепла (водяні завіси та пластини або мережі, через які тече вода)

## РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

Умова завдання

Оцінимо ефективність природної вентиляції для виробничого приміщення:

Габарити приміщення 8,0 x 6,0 x 3,0 м

Кількість працюючих 5 чол.

Розмір квартирки 0,5 x 0,3 м.

Сукупність заходів та засобів призначених для забезпечення на постійних робочих місцях та зонах обслуговування виробничих приміщень метеорологічних умов та чистоти повітряного середовища, що відповідають гігієнічним та технічним вимогам, називають вентиляцією.

Кількість свіжого повітря (повітрообмін) залежить від об'єму робочого приміщення, що припадає на кожного працюючого. Якщо об'єму приміщення менше за 20 м<sup>3</sup>, необхідний повітрообмін повинен складати не менше  $L' = 30$  м<sup>3</sup>/год на одну особу. При об'ємі приміщення 20-40 м<sup>3</sup> на одного працюючого – повітрообмін повинен складати не менше  $L' = 20$  м<sup>3</sup>/год. Якщо об'єм приміщення на одного працюючого більше за 40 м<sup>3</sup> за наявності в приміщенні вікон та дверей – повітрообмін не лімітується і організувати вентиляцію не потрібно.

Таким чином, необхідний повітрообмін  $L_H$  обчислюється за формулою:

$$L_H = L' \cdot n, \quad \text{м}^3/\text{год}, \quad (6.1)$$

де  $L'$  – повітрообмін, в залежності від об'єму приміщення, м<sup>3</sup>/год;  
 $n$  - кількість працюючих.

$$V = (8 \cdot 6 \cdot 3) / 5 = 28,8 \text{ м}^3$$

$$L_H = 20 \cdot 5 = 100 \text{ м}^3/\text{год}$$

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

				ОС 19320160		Арк
Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		
					46	

Фактичний повітрообмін в приміщенні здійснюється за допомогою природної вентиляції як неорганізовано (через різні нещільності у віконних і дверних прорізах), так і організовано (через квартиру у віконному прорізі).

Фактичний повітрообмін  $L_{\phi}$ , м<sup>3</sup>/год, обчислюється:

$$L_{\phi} = F_{\text{кв}} \cdot V_{\text{п}} \cdot \mu \cdot 3600, \quad (6.2)$$

де  $F_{\text{кв}}$  – площа квартирки, що використовуємо для організації природної вентиляції, м<sup>2</sup>;

$\mu$  - коефіцієнт втрат, який залежить від конструкції та кута розкриття вентиляційного виходу (квартирки),  $\mu = 0,33-0,5$ .

$V_{\text{п}}$  - швидкість виходу повітря через квартиру, м/с.

Швидкість повітря, що видаляється з приміщення можна розрахувати за формулою:

$$V = \sqrt{\frac{2g \cdot \Delta H_2}{\gamma_{\text{вн}}}}, \quad (6.3)$$

де  $g$  – прискорення вільного падіння,  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>;

$\Delta H_2$  - тепловий напір, під дією якого буде виходити повітря з квартирки, кг/м<sup>2</sup>;

$$\Delta H_2 = h_2 \cdot (\gamma_3 - \gamma_{\text{вн}}), \quad (6.4)$$

де  $\gamma_3$  та  $\gamma_{\text{вн}}$  – відповідно об'ємна вага повітря зовні та всередині приміщення, кг/м<sup>3</sup>.

$h_2$  – висота від площини рівних тисків (що знаходиться приблизно на середині висоти приміщення) до середини висоти квартирки, м (див. рис. 1).

Висоту від площини рівних тисків ( $h_2$ ) можна визначити із системи двох рівнянь з двома невідомими:

$$\begin{cases} h_1 = \frac{S_{\text{кв}}^2}{S_{\text{дв}}^2} \\ h = h_1 + h_2 \end{cases}$$

де  $S_{\text{кв}}$  – площа квартирки, м<sup>2</sup>;

Інв. № подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ОС 19320160			Арк
								47
Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата				

$S_{\text{дв}}$  – площа дверей, м<sup>2</sup>;

$h$  – висота між центрами нижніх та верхніх прорізів (кватиркою та дверми), м;

$h_1$  – висота від площини рівних тисків до середини висоти дверей, м.

$$h_2 = h * S_{\text{дв}}^2 / S_{\text{кв}}^2 + S_{\text{дв}}^2 = 0,5 * 2^2 / 2^2 + 0,15^2 = 0,49$$

$$S_{\text{кв}} = 0,5 * 0,3 = 0,15 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{дв}} = 1,0 * 2,0 = 2 \text{ м}^2$$

де  $S_{\text{кв}}$  – площа кватирки, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{дв}}$  – площа дверей, м<sup>2</sup>;

$h$  – висота між центрами нижніх та верхніх прорізів (кватиркою та дверми), м;

$h_1$  – висота від площини рівних тисків до середини висоти дверей, м.

Об'ємна вага повітря визначається за формулою:

$$\gamma = 0,465 \cdot \frac{P_6}{T}, \quad (6.5)$$

де  $P_6$  - барометричний тиск, що дорівнює 750 мм рт.ст.;

$T$  - температура повітря, К.

Для адміністративних приміщень, в яких виконується легка робота, відповідно до ГОСТу 12.1.005-88 температура повітря повинна дорівнювати:

- для теплого періоду року  $t = 28^\circ\text{C}$ , або  $T = 301 \text{ К}$ ;
- для холодного періоду року  $t = 17^\circ\text{C}$ , або  $T = 290 \text{ К}$ .

Для повітря зовні приміщення температура визначається за СНиП 2.04.05-91 і приймається:

- для теплого періоду  $t = 24^\circ\text{C}$ ,  $T = 297 \text{ К}$ ;
- для холодного періоду  $t = -11^\circ\text{C}$ ,  $T = 262 \text{ К}$ .

$$\gamma_{\text{вс}} = 0,465 * 750 / 301 = 1,16 \text{ кгс/м}^3$$

$$\gamma_3 = 0,465 * 750 / 297 = 1,17 \text{ кгс/м}^3$$

$$\Delta H_2 = 0,49 * (1,17 - 1,16) = 0,0049 \text{ кг/м}^2;$$

$$V = \sqrt{2} * 9,8 * 0,0049 / 1,16 = 0,28 \text{ м/с}$$

$$L_{\text{ф}} = 0,5 * 0,3 * 0,28 * 0,5 * 3600 = 95,6 \text{ м}^3/\text{год}$$

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

ОС 19320160

Арк

48

Вип. Арк. № докум. Підп. Дата



Порівняв необхідний повітрообмін з фактичним, можна сказати, що впродовж дня можна працювати використовуючи природну вентиляцію

Інв. № подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ОС 19320160	Арк
						49
Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		

## ВИСНОВКИ

Зміна клімату в Україні та світі збільшує свої масштаби з кожним роком. Це призводить до вкрай негативних наслідків: збільшення хвороб серед населення, зменшення кількості та якості врожаїв сільськогосподарських культур, ще більше затруднення водопостачання південних та південно-східних регіонів питною водою, опустелювання земель та багто іншого.

Тому адаптація до кліматичних змін потребує особливої уваги та зусиль, як екологів так і звичайних громадян.

Війна в Україні триває досі. Розбомблені були великі промислові будівлі, нафтобази, ГЕС, АЕС, ТЕС і ОВА, а також житлові будинки, школи і звичайні магазини. Війна нещадно знищує всю природу: повітря, воду, землю, страждають рослини, тварини, люди. Перехоплення та обстріл атомних електростанцій, розміщення обладнання та детонація боєприпасів загрожують техногенною катастрофою, яка зробить навколишні землі непридатними для проживання.

Є у нас і екологічні проблеми в населених пунктах. Оскільки в містах проживає значна кількість людей, змінюється природне середовище та його компоненти: атмосфера, клімат, рослинність, тваринний світ, ґрунт, поверхнева гідросфера, геодинамічний стан території.

Адаптація до зміни клімату – найкращий вихід. Можливі приклади адаптації до зміни клімату: адаптація будівельних норм до майбутніх кліматичних умов і екстремальних погодних явищ; будівництво та підвищення рівня протипаводкових дамб; розвиток посухостійких сільськогосподарських культур; створення систем раннього оповіщення про циклони.

Метою державної політики в Україні є досягнення сталого розвитку країни, створення правових та інституційних умов для забезпечення поступового переходу до низьковуглецевого розвитку за умови економічної, енергетичної та екологічної безпеки та підвищення добробуту звичайних людей.

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

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19320160

Арк

50

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1.Екодія. Наслідки зміни клімату .[Електронний ресурс] : – Режим доступу : <https://ecoaction.org.ua/diyalnist/klim-naslidky>

2.Лун Місто. Наскільки тепліше стало в Україні за 30 років? [Електронний ресурс] : – наукова стаття. – Режим доступу : <https://misto.lun.ua/global-warming-ukraine>

3.Хвесик М. А., Степаненко А. В., Обиход Г. О. Інноваційно-інвестиційна і технологічна безпека трансформації регіональних економічних систем: моногр. // за наук. ред. акад. НААН України М. А. Хвесика. Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України». К.: «Наукова думка», 2013. 487 с.

4. Степаненко А. В. Екологічна модернізація в системі охорони атмосферного повітря в регіонах України: моногр. К., 2016. 285 с.

5. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. К. : НІД. 2020. - 110 с. [https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5\\_sait.pdf](https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5_sait.pdf)

6. BBC News /Україна <https://www.bbc.com/ukrainian/features-45122511>

7.Українська кліматична мережа Питання та відповіді про зміну клімату та Кіотський протокол [https://ucn.org.ua/?page\\_id=75#1](https://ucn.org.ua/?page_id=75#1)

8. Приходько М.М. Зміна клімату та її наслідки у Карпатському регіоні / М.М. Приходько // Фізична географія та геоморфологія - Київ: ВГЛ «Обрії»; 2012. - Вип. 1 (65). - 178-186.

9. Приходько М.М. Екологічна безпека природних і антропогенно модифікованих геосистем: монографія / М.М. Приходько - Київ: Центр екологічної освіти інформації; 2013 - 201 с.

11. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 7 грудня 2016 р. № 932-р «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері зміни

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

Вип.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19320160

Арк  
51

клімату на період до 2030 року». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/932-2016-%D1%80#n8>

12. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 6 грудня 2017 р. № 878-р «Про затвердження плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/878-2017-%D1%80#Text>

13. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність”». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-p>

14. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 6 червня 2018 р. № 497-р «Про затвердження плану заходів з реалізації етапу “Реформування енергетичного сектору (до 2020 року)” Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність”». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/497-2018-%D1%80#Tex>

15. United Nations. Climate Change [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies>

16. Ukraine. 2019 National Inventory Report (NIR). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://unfccc.int/documents/195605>

17. Закон України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/377-20>

18. Закон України «Про регулювання господарської діяльності з озоноруйнівними речовинами та фторованими парниковими газами. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/376-20>

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

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19320160

Арк  
52

19. Climate Change Performance Index. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.climate-changeperformance-index.org>

20. Supporting countries to achieve the SDGs.

URL: <http://www.unecce.org/info/about-unece/mission/unece-and-the-sdgs.html>

21. ЦЕНТРАЛЬНА ГЕОФІЗИЧНА ОБСЕРВАТОРІЯ

ІМЕНІ БОРИСА СРЕЗНЕВСЬКОГО. Галузевий архів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cgo-sreznevskiy.kyiv.ua/uk/>

22. ERA5. Credit: Copernicus Climate Change Service/ECMWF.

23. ГО Екодія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://ecoaction.org.ua/?gclid=CjwKCAjwpayjBhAnEiwA-7enayUdL3OdRt11wleBUQxwZhbcvxckbDLtiru6gyuVDIs\\_JcZbUOCK5BoCRz4QAvD\\_BwE](https://ecoaction.org.ua/?gclid=CjwKCAjwpayjBhAnEiwA-7enayUdL3OdRt11wleBUQxwZhbcvxckbDLtiru6gyuVDIs_JcZbUOCK5BoCRz4QAvD_BwE)

24. BBC News Україна «Спустошені землі. Якою буде природа України після війни» Вікторія Приседська, В'ячеслав Шрамович [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

[https://www.bbc.com/ukrainian/extra/mwu5sxghvc/ukraine\\_war\\_damaged\\_nature](https://www.bbc.com/ukrainian/extra/mwu5sxghvc/ukraine_war_damaged_nature)

25. ISO 7243 "високотемпературна умови - оцінка теплового навантаження за індексами WBGT (температура вологого і кульового термометра)"

26. ДСН 336042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень

27. ДСТУ 3038-98 Гігієна Терміни та визначення основних понять

28. ГОСТ 121005-88 ССТБ Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони

29. Методичні рекомендації "Оцінка теплового стану людини з метою обґрунтування гігієнічних вимог до мікроклімату робочих місць і заходів профілактики охолодження та перегрівання" № 5168-90

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

Вип.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19320160

Арк

53

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

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19320160