

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра екології та природозахисних технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

зі спеціальності 101 «Екологія»

Тема: Розробка заходів з протидії змінам клімату
у Сумській області

Завідувач кафедри Пляцук Л. Д. _____
(підпис)

Керівник проекту Васькіна І. В. _____
(підпис)

Консультанти:

з охорони праці Васькін Р. А. _____
(підпис)

з економічної частини Павленко О. О. _____
(підпис)

Виконавець

студент групи ТС.м-91/2ОС Курпіль І.О. _____
(підпис)

Суми 2021

Сумський державний університет
Факультет технічних систем та енергоефективних технологій
Кафедра екології та природоохоронних технологій
Спеціальність 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедрою _____
_____ 20__ р.
“ ____ ” _____

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА Курпіль Ірині Олександрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Розробка заходів з протидії змінам клімату у Сумській області затверджена наказом по університету від “23” листопада 2020 р. № 1810-III
2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) 14 січня 2021 року _____
3. Вихідні дані до проекту (роботи) Опале листя з міських територій
Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):
огляд літератури за темою дослідження, проаналізувати існуючі шляхи протидії та адаптації до змін клімату; аналіз впливу різних секторів економіки на зміни клімату; економічна розрахунок планованих заходів; запропонувати перелік заходів з протидії змінам клімату з урахуванням особливостей Сумської області _____
4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Зміни середньорічних температур повітря та опадів; Тенденції температурних змін у Сумській області; Динаміка небезпечних та стихійних гідрометеорологічних явищ; Викиди парникових газів; Перелік заходів щодо запобігання зміні клімату на місцевому та індивідуальному рівні; План з протидії та адаптації до кліматичних змін на регіональному рівні на прикладі Сумської області; Витрати за напрямками природоохоронної діяльності щодо протидії кліматичним змінам.

5. Консультанти по проекту (роботі), із значенням розділів проекту, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Доц. Васькін Р.А.		
Економічна частина	Доц. Павленко О.О.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Літературний огляд за досліджуваною проблематикою	Квітень-Вересень 2020 р.	
2	Аналіз законодавчої бази щодо змін клімату	Вересень-Жовтень 2020 р.	
3	Аналіз впливу різних секторів економіки на зміни клімату	Жовтень-листопад 2020 р.	
4	Аналіз існуючих стратегій змін клімату	Листопад 2020 р.	
5	Розробка рекомендацій за результатами дослідження	Листопад 2020 р.	
6	Економічні розрахунки запропонованих заходів	Грудень 2020 р.	
7	Робота над розділом «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях»	Грудень 2020 р.	
8	Оформлення роботи	Січень 2021 р.	

6. Дата видачі завдання 15.04.2020

Студент _____

Керівник проекту _____

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи магістра.

Робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 40 найменувань. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи магістра становить 77 с., у тому числі 3 таблиць, 15 рисунків, список використаних джерел на 5 сторінках. Презентація містить 16 аркушів.

Мета даної роботи – розробити рекомендації для органів місцевого самоврядування щодо можливих заходів з протидії та адаптації кліматичним змінам.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- вивчити основні напрямки кліматичної політики України;
- вивчити тенденції зміни клімату України та Сумської області;
- визначити наслідки кліматичних змін для України в цілому та Сумської області зокрема;
- розробити рекомендації щодо можливих дій на різних організаційних рівнях спрямованих на протидію кліматичним змінам для Сумської області.

Об'єкт дослідження – Сумська область.

Предмет дослідження – кліматичні зміни у Сумській області.

Методи дослідження: аналітичні, інформаційні, статистичні.

Ключові слова: КЛІМАТ, АДАПТАЦІЯ, ПРОТИДІЯ, РЕГІОНАЛЬНИЙ ПЛАН.

ЗМІСТ

	С.
Вступ	5
Розділ 1 Причини та наслідки глобальних кліматичних змін	7
1.1 Причини глобальних кліматичних змін	7
1.2 Тенденції змін клімату в Україні	14
1.3 Державна політика України у галузі кліматичних змін	21
Розділ 2 Аналіз кліматичних змін у Сумській області	29
2.1 Кліматична характеристика Сумської області	29
2.2 Тенденції зміни клімату у Сумській області	30
2.3 Прогнози змін параметрів клімату на території Сумської області	37
Розділ 3 Розробка рекомендацій з протидії змінам клімату для Сумської області	41
3.1 Загальні підходи до розробки Плану протидії змінам клімату	41
3.2 Пропоновані заходи на місцевому рівні (громади)	44
3.3 Пропоновані заходи на індивідуальному рівні (громадяни)	52
Розділ 4 Економічна частина	56
4.1 Аналіз витрат Сумської області на реалізацію заходів із протидії змінам клімату	56
4.2 Економічна оцінка лісових насаджень внаслідок кліматичних змін	58
Розділ 5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	61
5.1 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів при роботі фахівця-еколога	61
5.2 Дослідження достатності природного освітлення	61
5.3 Аналіз достатності штучного освітлення в приміщенні	66
5.4 Аналіз пожежної безпеки	68
5.5 Правила експлуатації комп'ютера	70
Висновки	72
Перелік джерел посилання	73

Підп. і дата									
Інв. Недубл.									
Взаєм. інв. №									
Підп. і дата									
ЕК 19510192									
Інв. №подл.	Вип.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дат	Розробка заходів з протидії змінам клімату у Сумській області	Лім.	Аркуш	Аркушів
	Розроб.	Курпіль						4	76
	Перев.	Васькіна					СумДУ, ф-т ТеСЕТ гр. ТС.м-91/20С		
	Н.Конт	Васькін							
	Затв.	Пляцук							

ВСТУП

На початку ХХІ століття світове співтовариство визнало, що зміна клімату є головним викликом для глобального розвитку з потенційно серйозними загрозами світовій економіці та міжнародній безпеці через збільшення прямих та непрямих ризиків для енергетичної безпеки. Забезпечення їжею та питною водою, стабільне існування екосистем, ризики для здоров'я та життя людей.

Вже сьогодні в багатьох куточках земної кули стають помітними наслідки зміни клімату – зменшується площа льодовиків, підвищується рівень моря, частішали сильні шторми, торнадо та рясні повені. Ці зміни торкаються не тільки природи, алей і значною мірою, впливають на життя, здоров'я та добробут людей.

Слабка здатність країн адаптуватися до кліматичних змін, таких як повені, посухи, деградація узбережжя та тривале надмірне тепло, що може призвести до соціальної та економічної нестабільності. За останні два десятиліття питання зміни клімату став однією з найактуальніших проблем, що стоять перед світовою економікою та політикою в контексті розробки стратегій зменшення викидів парникових газів та поступового руху до низьковуглецевого розвитку у всіх секторах економіки . і людське життя.

Початок нового десятиліття приніс і «дотягнув» старі для України, та й для більшості країн світу, виклики та проблеми, що пов'язані з глобальною зміною клімату і відповідними глобальними трансформаціями у міжнародних відносинах, політиці, економіці, енергетиці тощо.

Україна не залишається осторонь боротьби зі зміною клімату та адаптації до неї і активно продовжує брати участь у відповідних міжнародних зусиллях та заходах під егідою Організації Об'єднаних Націй: Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату (РКЗК ООН), Кіотському протоколі, Паризькій угоді. Проте накопичилася велика кількість як міжнародних, так і внутрішніх зобов'язань в

Підп. і дата
Інв.Недубл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.Неподл.

					ЕК 19510192	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		5

Уряду України, що мають бути імплементовані в цілій низці документів стратегічного характеру. Реалізація цих документів має призвести до необхідності зміни моделі економіки та поведінки національних виробників і споживачів товарів та послуг, за для зростання добробуту населення, його доходів, збільшення робочих місць, розвитку інфраструктури і одночасно суттєвому зменшенню техногенного навантаження як на здоров'я людей, так і навколишнє середовище. Тобто Україна має стати на шлях сталого розвитку досягаючи відповідних цілей ООН, що затверджено Указом Президента від 30 вересня 2019 року. Особлива роль у цих процесах відводиться діяльності місцевих органів влади та розробці Регіональних планів з протидії та адаптації до кліматичних змін (т.зв. «кліматичний план»).

Мета даної роботи – розробити рекомендації для органів місцевого самоврядування щодо можливих заходів з протидії та адптації кліматичним змінам.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- вивчити основні напрямки кліматичної політики України;
- вивчити тенденції зміни клімату України та Сумської області;
- визначити наслідки кліматичних змін для України в цілому та Сумської області зокрема;
- розробити рекомендації щодо можливих дій на різних організаційних рівнях спрямованих на протидію кліматичним змінам для Сумської області.

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

					ЕК 19510192	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		6

РОЗДІЛ 1 ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

1.1 Причини глобальних кліматичних змін

Глобальний клімат є результатом взаємодії багатьох факторів, таких як сонячне випромінювання, положення Землі відносно Сонця, морські течії, вулканічна активність, біосфера Землі, концентрація парникових газів в атмосфері Землі тощо. Якщо один або кілька з цих факторів зміниться, клімат Землі також зміниться. В результаті людської діяльності один із вищезазначених факторів постійно зростає, а саме парниковий ефект, оскільки парникові гази (головним чином діоксид вуглецю, а також метан та інші гази) потрапляють в атмосферу, особливо при спалюванні викопного палива, а також внаслідок вирубування лісів.

З іншого боку, важливо усвідомити, що парниковий ефект є природним кліматичним фактором, без якого температура на Землі була б на 33°C нижчою, ніж зараз.

Одне наукове визначення зміни клімату говорить нам, що зміна клімату відноситься до середнього показника змін, які відбуваються з погодою протягом десятиліть або довше. Основне питання не в кліматичних зміни, скоріше в його причинах [1].

Кількість вуглекислого газу та інших сполук, пов'язаних з вуглецем, таких як метан - спільно відомих як парникові гази (ПГ) - у повітрі, що покриває землю, відіграє головну роль у зміні клімату. Хоча це правда, що існує багато природних джерел парникових газів в атмосферу, землю було створено з іншими природними особливостями, які поглинають гази і залишають саму собою землю збалансованою. Більшість вчених [1, 2, 3, 4], які вивчають ці проблеми, вважають, що величезна кількість вуглецю, що діяльність людини додає до

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподр.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

EK 19510192

Арк

7

природного балансу вийшло до рівня, який є причиною великих змін, яких інакше не було б що трапляються.

Крім вуглекислого газу парниковий ефект атмосфери забезпечують пари води, озон, метан, фреони та інші гази, але їх частка, крім пари води і CO_2 , в парниковому ефекті, не настільки велика [5]. Тому при створенні математичних моделей росту глобальних температур стали нехтувати всіма газами, крім CO_2 і водяної пари [6, 7]. Тим більше що і в геологічному минулому зростання або зниження температури, як правило, супроводжувалися змінами концентрацій вуглекислого газу в атмосфері (це було доведено за допомогою геологічних досліджень). Але, все ж, в геологічному минулому швидкість росту концентрації вуглекислоти була істотно нижче, ніж в даний час, а причиною її збільшення служили мляво протікаючі тектонічні процеси в надрах землі.

Викиди ПГ, спричинені людиною, надходять приблизно в основному через населення в усьому світі розмір та економічна діяльність, використання ресурсів, використання енергії та землекористування. Деякі з найбільш загальний вплив на навколишнє середовище, що пов'язані зі зміною клімату - це лісові пожежі, посуха, спека і повені. Драматичний такі погодні події, як урагани, грози, і очікується збільшення торнадо за розміром і частотою, а також тривалістю. Це все сукупно збільшує витрати майбутні покоління, ставлячи під загрозу громадське здоров'я, інфраструктура та економічне зростання в нинішній день.

Сьогодні факт значного збільшення середньої температури повітря біля поверхні Землі не викликає сумнівів. Детально ознайомитися зі статистичними даними зміни глобальних температур на планеті можна на сайті Всесвітньої Метеорологічної Організації (ВМО). У звіті ВМО за 2011 рік представлений графік зміни середньої глобальної температури (щодо 1961 - 1990 рр.): На рис. 1.2 наведено динаміку викидів діоксида вуглецю.

Підп. і дата
Інв. Недубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. Неподр.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ЕК 19510192

Арк

8

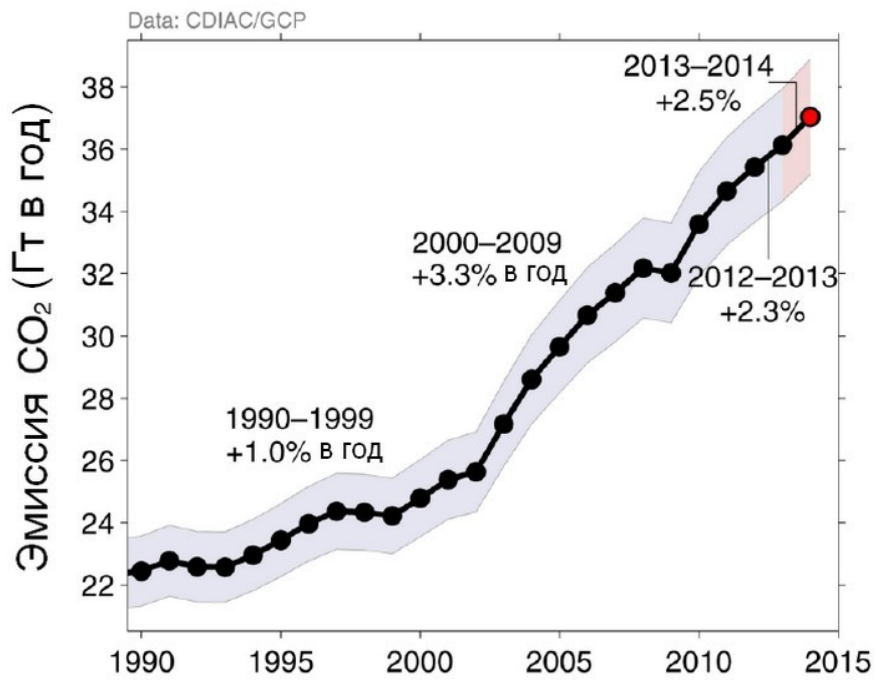


Рисунок 1.1 - Динаміка викидів диоксиду вуглецю 1990-2015 рр. [4]

Різні країни світу роблять неоднаковий внесок у викиди парникових газів. Найбільшим емітером ПГ є Китай, США, Індія (рис. 1.2).

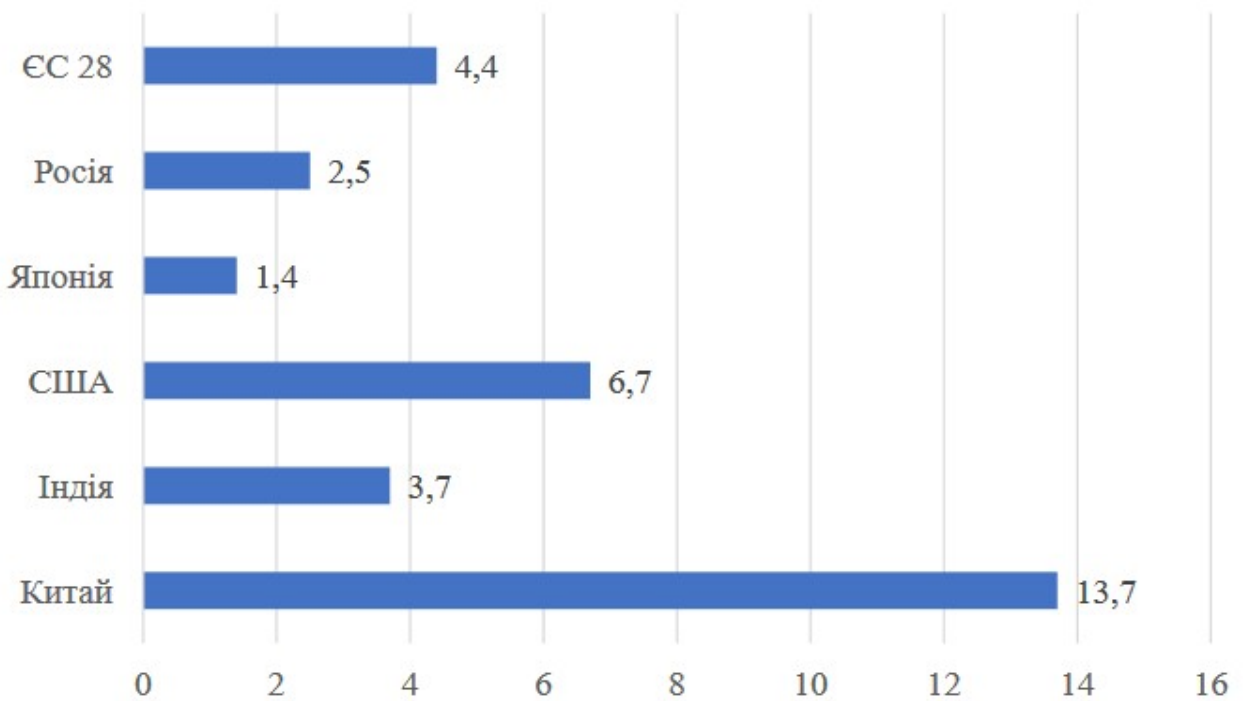


Рисунок 1.2 – Викиди парникових газів у 2018 р., гігатон/рік [4]

Підп. і дата									
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.								
Підп. і дата									
Інв.№подл.									
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	ЕК 19510192				
									Арк 9

Згідно з прогнозами провідних міжнародних центрів кліматичних досліджень, температура протягом наступного століття зросте на 2-5 градусів Цельсія. Такі темпи глобального потепління спричинять серйозні зміни клімату та загрожують різним екосистемам. Зміни глобальної температури та їх прогноз до 2300 рр. наведені на рис. 1.3.

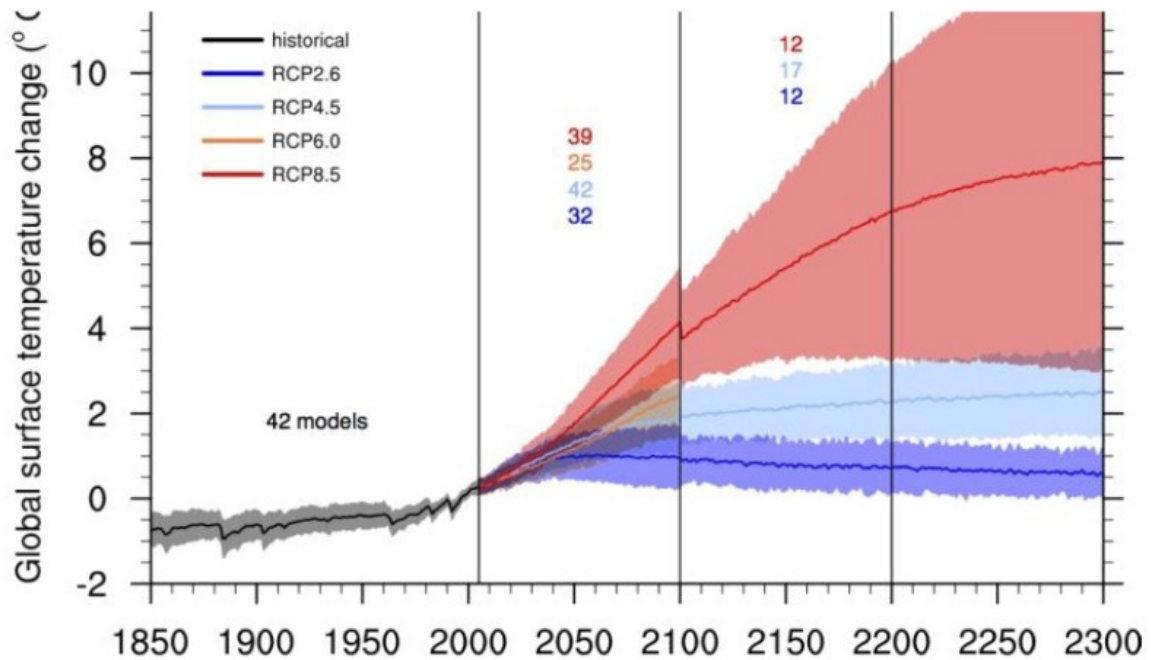


Рисунок 1.3 – Зміни глобальної температури поверхні Землі [4]

Більшість кліматологів та екологів підтримують твердження, що глобальне потепління в основному спричинене антропогенними факторами - спалюванням викопного палива, збільшенням площі для сільського господарства та багато іншого. Найважливішим наслідком зміни клімату буде не поступове потепління, а більш часті "надзвичайні ситуації", такі як сильна посуха, повені, шторми, урагани та надзвичайно спекотні дні (рис. 1.4). За даними міжурядової групи експертів з питань зміни клімату, антропогенний вплив на кліматичну систему є визначальним чинником потепління, що спостерігається в багатьох країнах світу, включаючи Україну з середини ХХ століття . [4]

Підп. і дата				
Інв.Недубл.				
Взаєм.інв.№				
Підп. і дата				
Інв.Неподл.				
ЕК 19510192				
				Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
				10

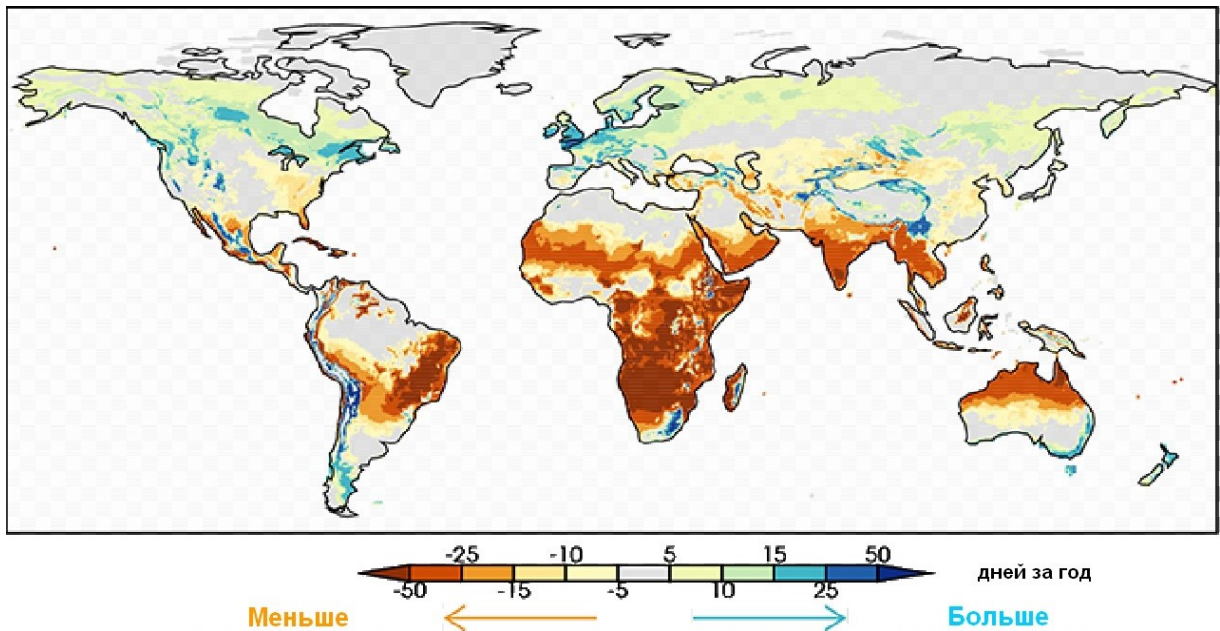


Рисунок 1.4 – Зміни щорічної кількості сприятливої погоди

1.2 Наслідки глобальних змін клімату

Вже сьогодні наслідки зміни клімату помітні в багатьох частинах світу - площа льодовиків зменшується, рівень моря піднімається, сильні шторми, торнадо та сильні повені стають все частішими. Ці зміни впливають не тільки на природу, але й суттєво впливають на життя, здоров'я та добробут людей. Згідно з прогнозами провідних міжнародних наукових центрів кліматичних досліджень, температура протягом наступного століття підніметься на 2-5 градусів Цельсія. Такі темпи глобального потепління спричинять серйозні зміни клімату та загрожують різним екосистемам [8].

Питання наслідків зміни клімату та ступеня вразливості для України недостатньо досліджені. Однак є дослідження, які зосереджені на регіоні Центральної та Східної Європи, що стосується і України. Як і в багатьох інших країнах регіону, прогнози температури показують загальну тенденцію потепління в наступному столітті, з можливістю значного підвищення температури в літні місяці, що призведе до більшої посухи в країні та збільшення спеки. Крім того, передбачається, що взимку буде менше днів снігу

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподр.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ЕК 19510192

Арк

11

та морозу; Так, деякі дослідження показують, що буде 50 днів із меншим снігом та 60 днів із меншими морозами [9].

Очікується збільшення кількості опадів взимку та зменшення влітку; інтенсивність опадів зростатиме в теплий період року. Це може призвести до збільшення кількості раптових повені. Незважаючи на збільшення дощових днів, очікується зменшення відновлення підземних вод. У посушливих районах країни, які вже схильні до пилових бур, така динаміка може призвести до посилення ерозії ґрунту, що в поєднанні з можливістю раптових повені може призвести до загальної деградації ґрунту. За даними Українського гідрометеорологічного центру, за останні 20 років середньорічна температура в Україні зросла на 0,8°C порівняно з кліматичною нормою (1961-1990 рр.), А середня температура взимку - майже на 2°C [10]. Гірські регіони характеризуються дещо нижчими темпами зростання середньорічної температури повітря. Останнє десятиліття було найтеплішим з усіх інструментальних спостережень за погодою. Через зміну клімату положення ізотерм змінилося. У період 1991-2010 рр. значення кожної ізотерми зросло на 10°C майже на всій території України порівняно з попереднім періодом 1961-1990 рр. На відміну від температури повітря, річна кількість опадів в Україні незначно змінилася (3-5%). Незначні зміни річної кількості опадів перерозподілили їх сезонні та місячні значення. Найбільші зміни спостерігаються восени. Восени, особливо в жовтні, спостерігається значне збільшення їх кількості (близько 20%) [11]. Взимку опади трохи зменшились. Змінюється структура опадів: збільшується кількість небезпечних та природних опадів, зростає їх штормовий компонент, особливо в теплий період. В Україні також спостерігається тенденція до збільшення частоти та тривалості періодів з високими температурами (вище 25, 30, 35°C), які суттєво впливають на здоров'я та життя людини.

Підвищення температури повітря в теплу пору року спостерігається не тільки біля земної поверхні, але і до висоти до 5 км, що призводить до

Підп. і дата				
Інв. Недубл.				
Взаєм. інв. №				
Підп. і дата				
Інв. Неподр.				
ЕК 19510192				
Арк				
12				
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

збільшення інтенсивності потоку, а згодом і до повторення та інтенсивності погодних явищ, таких як грім, зливи, град, бурі. Ці явища іноді спостерігаються в незвичні місяці та пори року і поширюються на райони, де їх раніше ніхто не помічав. Підвищення температури повітря в холодну пору року суттєво впливає на частоту та інтенсивність небезпечних та природних погодних явищ у холодну пору року: снігопад, скупчення мокрого снігу, ожеледиця. Тривалість холодного періоду зменшилася на 5-28 днів: він починається через 5-14 днів і закінчується на 5-13 днів раніше [12]. Тривалість стійкого снігового покриву зменшується і за останні десять років у деяких регіонах взагалі не склалася. Теплий сезон починається навесні на 15-20 днів раніше і закінчується восени на 1-6 днів пізніше. Ранній початок теплого періоду призводить до раннього оновлення рослинної рослинності, водночас існує ризик пошкодження рослин пізньовесняними заморозками. Небезпека їх впливу досить значна, оскільки на момент зародження (особливо в травні) рослини вже добре розвинені і чутливі до низьких температур. Вегетаційний період (із середньодобовою температурою повітря 50°C і вище) починається на 2-6 днів раніше і закінчується на 2-6 днів пізніше. Тривалість вегетації зросла в середньому на 4 - 13 днів. Підвищення температури повітря та нерівномірний розподіл опадів, які є дощовими, локальними у теплу пору року та не забезпечують ефективного накопичення вологи у ґрунті, призвели до збільшення кількості та інтенсивності посухи. Повторність посухи майже подвоїлася за останні 20 років [11].

У 2009 році під егідою Глобального договору ООН було підготовлено «Опитування щодо сприйняття кліматичних змін в Україні (2009)». Переважна більшість експертів, які брали участь у такому дослідженні, пов'язують глобальні зміни клімату із серйозними природними, економічними та соціально-політичними ризиками для людства в цілому та для України зокрема.

Природні ризики, визначені експертами в цьому огляді, включають: рух кліматичних поясів, нестабільність у часі (велика амплітуда коливань температури за короткий проміжок часу) та загальна зміна середовища

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподр.	

проживання живих організмів; скорочення біорізноманіття; погіршення здоров'я живих організмів, у тому числі людини; 6 посилення процесу мутагенезу у всіх істот, насамперед в організмах бактерій, грибів, вірусів; підтоплення великих площ суші; опустелювання; відсутність питної води в певних районах (в Україні це може вплинути східні та південні регіони); збільшення кількості стихійних лих (включаючи лісові пожежі, повені, зсуви), несприятливих погодних явищ (урагани, посухи, тривалі зливи тощо) [9]. Питання адаптації клімату, тобто адаптації до змін клімату, що вже відбувається і відбудеться найближчим часом, сьогодні стає надзвичайно актуальним. Потрібно розробити та впровадити план дій щодо адаптації до кліматичних змін. Адаптація до глобальних кліматичних змін - це адаптація в природних або людських системах у відповідь на фактичні чи очікувані наслідки клімату чи їх наслідки, що зменшує шкоду та користь. План заходів з адаптації до наслідків зміни клімату розробляється з метою оцінки вразливості міста до основних негативних наслідків зміни клімату; розробка концептуальних та практичних заходів з адаптації, які об'єднують зусилля громади, місцевої влади, бізнесу та професійної спільноти та мають на меті зменшити вразливість до кліматичних змін, подолати проблеми та запобігти загрозам, пов'язаним зі зміною клімату, посилити стійкість до умов життя місцевої громади в місті.

1.2 Тенденції змін клімату в Україні

Україна майже вся розташована в межах помірно континентального поясу. Тільки для Південного берега Криму характерний субтропічний середземноморський клімат. Клімат, що сформувався, в Україні є результатом взаємодії трьох кліматоутворюючих чинників. Основними показниками клімату є: температура повітря, атмосферний тиск, атмосферні осідання, напрям і сила вітру.

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподрл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ЕК 19510192

Арк

14

Клімат України помірно континентальний, на Південному березі Криму — субтропічний середземноморський. В Українських Карпатах і Кримських горах спостерігаються зниження температур повітря по вертикалі знизу вгору, збільшена кількість опадів порівняно з сусідніми рівнинними територіями. Для країни в цілому характерне збільшення континентальності клімату із заходу на схід. Середньорічна кількість, годин сонячного сяння зростає в Україні з північного заходу на південний схід і південь з 1700 до 2400 годин. Мінімальна тривалість — у Поліссі (1700-1800 годин на рік), максимальна — на південних схилах Кримських гір (понад 2400 год) [13]. Сумарна сонячна радіація становить на півночі країни 3500-4000 годин, в південних районах — 4600-5200 г/рік. Циркуляція атмосфери зумовлює перенесення повітряних мас, їх трансформацію і взаємодію [13]. На територію України приходять морські повітряні маси — арктичні (з півночі), помірні (з регіонів помірних широт Атлантики) і рідко — тропічні (з південних районів Атлантики). Континентальні помірні і тропічні повітряні маси приходять із внутрішніх районів Євразії відповідних широт. Для клімату України характерна часта зміна погод, що пов'язано з надходженням циклонів (в середньому за рік їх 45) і антициклонів (36). Антициклони менше рухливі, ніж циклони, тому в Україні переважають дні з антициклональними (ясними, сонячними) погодами — у середньому на рік їх 230-235 (проти 135-130 днів із циклональними погодами). Середньосічневі температури на північному сході країни від -7 до -8 °С. Середньолипневі температури на заході України +18°С, а на півдні — від +22°С до +23°С і. вище. Опади розподіляються нерівномірно, їх річна кількість зменшується з заходу і північного заходу (550-650 мм/рік) на південь і південний схід (до 300-350 мм/рік). Максимум опадів припадає на Кримські гори (понад 1000 мм/рік) і Українські Карпати (понад 1500 мм/рік) [13].

Як і в багатьох інших країнах Європи, прогнози температури показують загальну тенденцію потепління, з можливістю значного підвищення температури в літні місяці, що призведе до більшої посухи в країні та

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Непопл.	

збільшення спеки. Крім того, передбачається, що взимку буде менше днів снігу та морозу. Так, деякі дослідження показують, що буде 50 днів із меншим снігом та 60 днів із меншими морозами.

Очікується збільшення кількості опадів взимку та зменшення влітку; інтенсивність опадів зростатиме в теплу пору року. Це може призвести до збільшення кількості раптових повені. Незважаючи на збільшення дощових днів, очікується зменшення оновлення підземних вод. У посушливих районах країни, які вже схильні до пилових бур, така динаміка може призвести до посилення ерозії ґрунту, що в поєднанні з можливістю раптової повені може призвести до загальної деградації ґрунту. Згідно з даними українського Гідрометцентру за минулі 20 років середньорічна температура в Україні зросла на 0,8°C (рис. 1.5) порівняно з кліматичною нормою (1961-1990 рр.), а середня температура взимку – майже на 2°C [13]. Гірські регіони характеризуються дещо меншими показниками зростання середньої річної температури повітря.

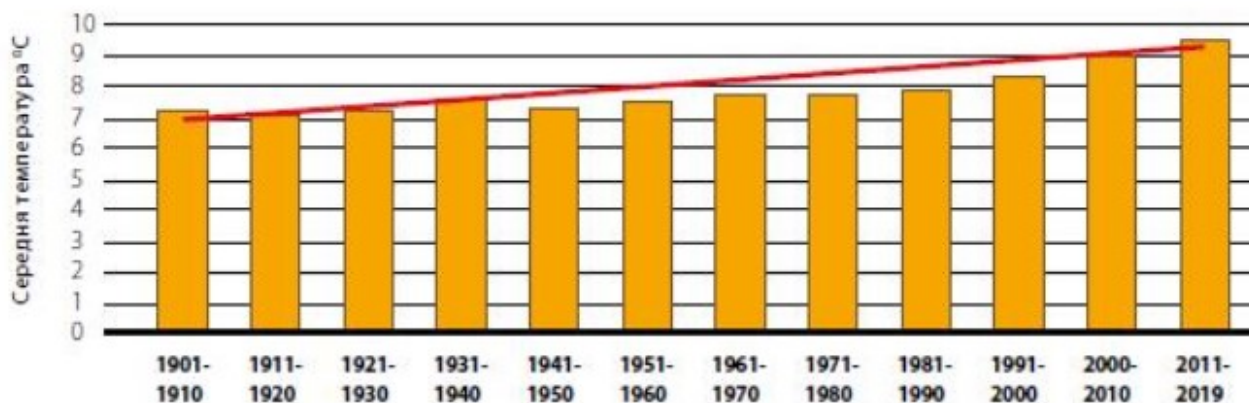


Рисунок 1.5 – Середня річна температура в Україні

Останнє десятиріччя було найтеплішим за увесь період інструментальних спостережень за погодою. У зв'язку зі зміною клімату змінилося положення ізотерм. У 1991-2010 рр. значення кожної ізотерми стало вищим на 1°C майже на всій території України порівняно з попереднім періодом 1961-1990 р.р. (рис. 1.6). [13] Підвищення температури повітря у теплий період спостерігається не лише біля земної поверхні, а й до висоти 5 км, і це призводить до збільшення

Підп. і дата
Інв. Нодубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. Неподл.

інтенсивності конвекції, і відповідно, повторюваності та інтенсивності таких явищ погоди, як грози, зливи, гради, шквали, смерчі. Ці явища іноді відмічаються у нетипові для них місяці і сезони, а також поширюються на території, де вони не спостерігались раніше.

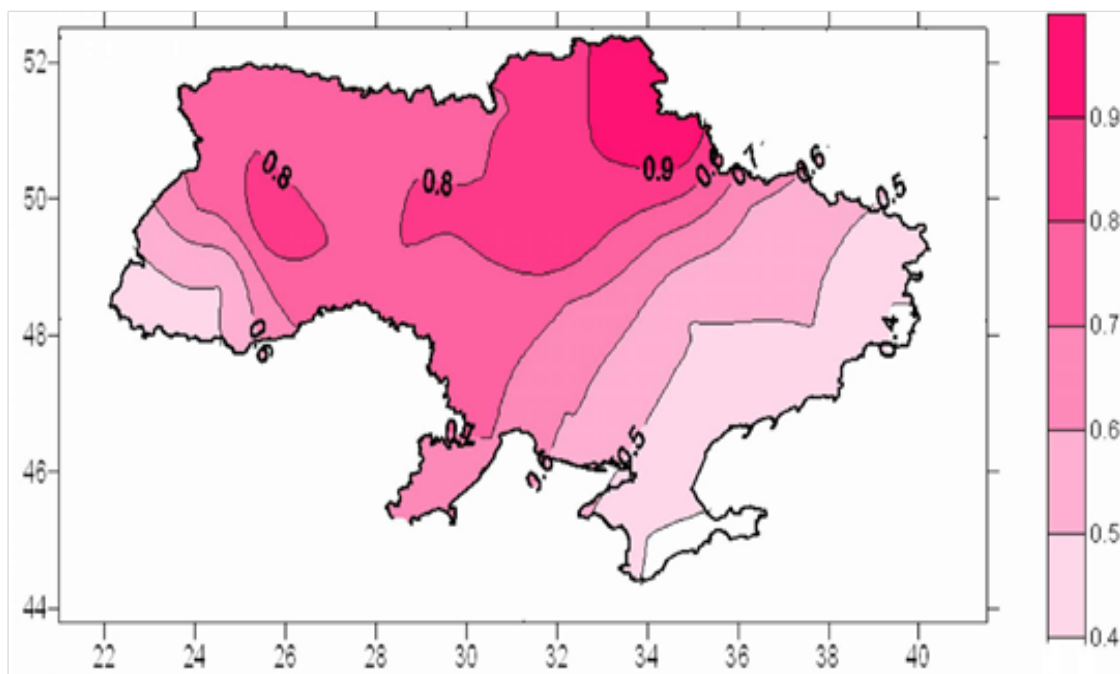


Рисунок 1.6 - Зміни середньорічних температур повітря в період 1991-2015 р.р. по відношенню до 1961-1990 р.р. [13]

Підвищення температури повітря у зимовий період дуже впливає на повторюваність та інтенсивність небезпечних і стихійних явищ погоди холодного періоду: снігопадів, налипання мокрого снігу, ожеледі.

Тривалість холодного періоду зменшилася на 5-28 днів: він починається на 5-14 днів пізніше і закінчується на 5-13 днів раніше. Зменшується тривалість стійкого снігового покриву, а в останнє десятиріччя у деяких регіонах він не утворюється зовсім [13].

Теплий період починається навесні на 15-20 днів раніше і закінчується восени на 1-6 днів пізніше. Ранній початок теплого періоду зумовлює раннє відновлення вегетації рослин, водночас у цьому криється ризик пошкодження рослин пізніми весняними заморозками. Небезпека їх впливу досить значна,

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподр.	

оскільки на час їх настання (в основному - у травні) рослини вже добре розвинені і вразливі до впливу низьких температур.

Вегетаційний період (із середньодобовою температурою повітря 5°C і вище) починається на 2-6 днів раніше і закінчується на 2-6 днів пізніше. Тривалість вегетаційного періоду збільшилася у середньому на 4-13 днів [14].

На відміну від температури повітря, річна сума опадів в Україні змінилась несуттєво (3-5%), При несуттєвих змінах річних сум опадів відбувся перерозподіл їх сезонних та місячних значень. Найбільші зміни спостерігаються восени. Саме восени, особливо у жовтні, відмічається істотне підвищення їх кількості (біля 20%). Взимку опадів стало дещо менше. Змінюється структура опадів: збільшується кількість небезпечних і стихійних опадів, зростає їх зливова складова, особливо в теплий період [14].

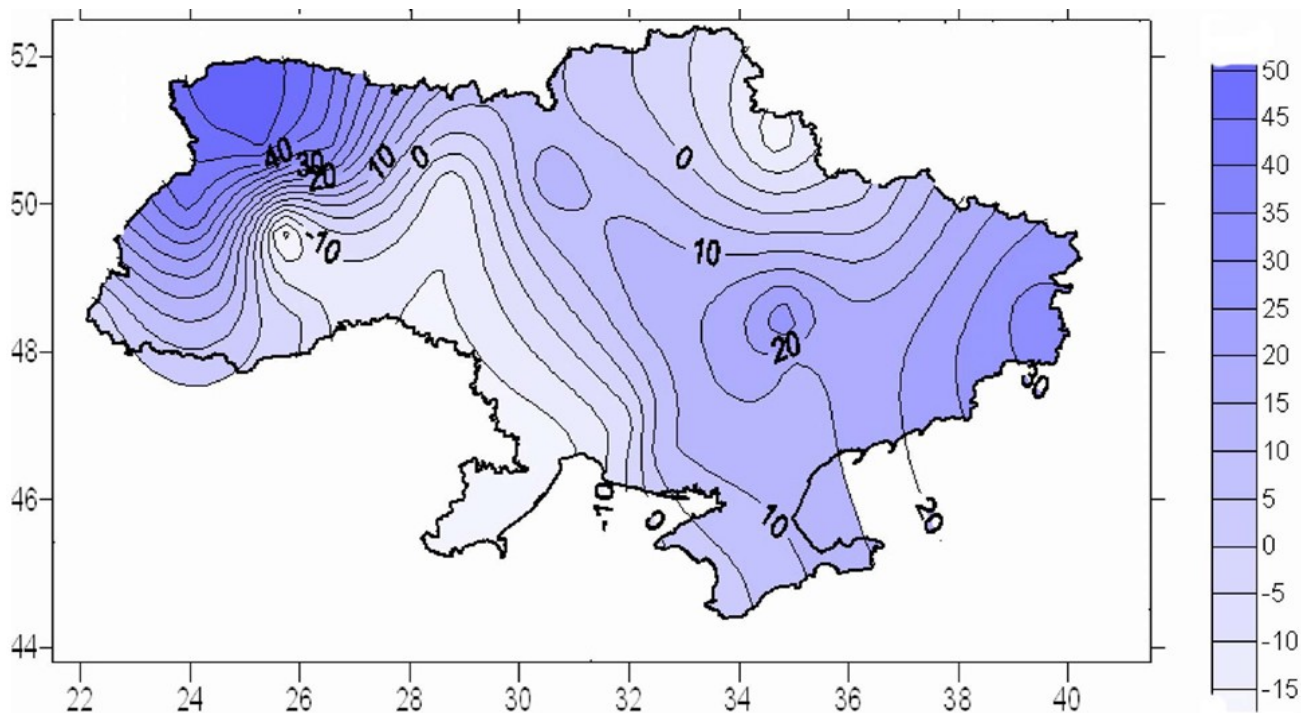


Рисунок 1.7 - Зміни середньорічної кількості опадів (мм) в період 1991-2015 р.р. по відношенню до 1961-1990 р.р.

Підвищення температури повітря та нерівномірний розподіл опадів, які мають зливовий, локальний характер у теплий період і не забезпечують

Підп. і дата
Інв. Недубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. Непопл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ЕК 19510192

Арк

18

ефективне накопичення вологи в ґрунті, зумовило збільшення кількості та інтенсивності посушливих явищ. За останні 20 років повторюваність посух збільшилася майже вдвічі.

У 2009 році під егідою ООН Глобального Договору було підготовлено «Огляд про сприйняття змін клімату в Україні (2009)» («Survey on Climate Change Perceptions in Ukraine (2009)»). Переважна більшість експертів, що взяли участь у такому дослідженні, пов'язують глобальну зміну клімату із серйозними природними, економічними та соціально-політичними ризиками як для людства в цілому, так і для України зокрема.

До природних ризиків, зазначених експертами належать [4]:

- переміщення кліматичних зон, нестабільність погоди (велика амплітуда коливань температур протягом коротких періодів часу) і загальна зміна середовища життя живих організмів;
- зменшення біорізноманіття;
- погіршення здоров'я живих організмів, у тому числі, людини;
- підвищення процесів мутагенезу у всіх істот, у першу чергу, в організмах бактерій, грибів, вірусів;
- затоплення великих ділянок суходолу;
- опустелювання;
- нестача питної води на певних територіях (в Україні це може торкнутися східних і південних регіонів);
- збільшення кількості стихійних лих (у т.ч. лісових пожеж, повеней, зсувів), негативних погодних явищ (урагани, засухи, тривалі зливи тощо).

Питання кліматичної адаптації, тобто пристосування до кліматичних змін, що вже відбуваються та відбуватимуться найближчим часом, стає сьогодні надзвичайно актуальним.

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

						ЕК 19510192	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			19

Викликані глобальними змінами клімату підвищення середньої температури та нерівномірний розподіл опадів в цілому може призвести до істотної трансформації переважної частини кліматичних і сільськогосподарських зон України. Треба відмітити, що найбільш помітним наслідком зміни клімату буде не стільки поступове потепління, скільки зростання кількості та інтенсивності екстремальних погодних явищ: сильні засухи, повені, шторми, урагани, надзвичайно спекотні дні. Тому існує нагальна потреба в підвищенні адаптації до кліматичних змін у деяких галузях національної економіки України, зокрема й у сільському господарстві.

Основні загрози в Україні, спричинені зміною клімату в сільському господарстві та виробництві продуктів харчування, включають втрати врожаю через збільшення частоти повеней, потребу в більш інтенсивному зрошенні влітку, опустелювання, несезонні морози та збільшення температурних коливань, а також зміни дозрівання. у сільському господарстві сприйнятливість до шкідників. У галузі водних ресурсів зміна клімату може призвести до змін кількості опадів, гідродинамічного режиму та водного балансу річок, збільшення повені та надмірної посухи та дефіциту прісної води. Негативний вплив зміни клімату на енергетичний сектор буде проявлятися підвищеним попитом на електроенергію під час літньої спеки, перешкоджанням роботі гідроелектростанцій через зміну характеру опадів та потоків річок, негативний вплив екстремальних погодних умов.

Зміна клімату може також призвести до погіршення стану здоров'я населення через збільшення кількості жертв теплового удару, погіршення стану здоров'я міського населення через забруднення поверхні та руйнування озону, збільшення серцево-судинної смертності та поширення інфекційні водні хвороби [15]. Загрози для гірничодобувної промисловості внаслідок зміни клімату проявляються у зростаючій сприйнятливості багатьох гірничих комплексів до ерозії ґрунтів та серйозних паводків. Негативний вплив зміни клімату на прибережні райони буде проявлятися підвищенням рівня моря та

Підп. і дата
Інв. Недубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. Неподр.

ризиком затоплення та ерозії прибережних зон, зменшенням відвідуваності курортів та погіршенням розвитку туризму, збільшенням ризику для людей, які проживають на висоті до 10 м над рівнем моря, рослинність і фауна, усі більші випадки цвітіння водоростей, зміни солоності води внаслідок зменшення стоку річок, зміни характеру опадів та температури [16]. Загрози біорізноманіттю, спричинені зміною клімату, проявлятимуться у зменшенні кількості корисних видів, зміні складу лісів і фауни, деградації ґрунтів та зміні складу ґрунтової флори та фауни.

1.3 Державна політика України у галузі кліматичних змін

Зміна клімату створює серйозну загрозу збалансованому розвитку України через високий рівень вуглецевого потенціалу економіки, зростаючу кількість екстремальних погодних явищ та пов'язаних з цим ризиків для здоров'я та життя людей, природних екосистем та секторів економіки, що прагнуть зміцнитися в майбутньому. Україна є учасницею Рамкової конвенції ООН про зміну клімату та Кіотського протоколу і повинна забезпечити виконання ряду зобов'язань за цими міжнародними угодами [3]. Підписання Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом відкрило нові можливості для реформ та створення нових стандартів у різних сферах суспільного життя, включаючи охорону навколишнього середовища [4].

Галузеві питання співпраці у галузі охорони навколишнього середовища в УПА перелічені в главі 6 "Навколишнє середовище" глави V "Економічне та галузеве співробітництво". Важливість адаптації до змін клімату в Україні особливо важлива в контексті Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, оскільки стаття 365 передбачає, що співпраця між Сторонами включає розробку та реалізацію політики щодо зміни клімату [4].

Відповідно до Паризької угоди, яку ратифікувала і Україна, Сторони взяли на себе зобов'язання скоротити глобальні щорічні викиди парникових газів до

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподр.	

2020 року. Паризька Угода 2015 р. спрямована на зміцнення можливостей глобального реагування на загрозу зміни клімату в контексті сталого розвитку шляхом [6]:

- утримання приросту глобальної середньої температури набагато нижче 2°C понад доіндустріальних рівнів і докладання зусиль з метою обмеження підвищення температури до 1,5°C, визнаючи, що це значно скоротить ризики і вплив змін клімату;
- підвищення здатності адаптуватися до несприятливих впливів зміни клімату та підтримка опірності до зміни клімату при зниженні обсягів викидів парникових газів таким чином, щоб унеможливити загрози для виробництва продовольства.

Враховуючи вплив глобальних кліматичних змін на енергетичну, екологічну та економічну безпеку країни, серед пріоритетних напрямків державної політики в цій галузі зростає стійкість до кліматичних загроз та стихійних лих, що забезпечує Україні поступовий перехід до низьковуглецевої економіки, зменшення вуглецевої ємності, поліпшення якості поглиначів та зберігання парникових газів, адаптація соціально-економічної системи країни до зміни клімату, посилення ролі України у глобальних зусиллях по боротьбі зі зміною клімату. Ключовим кроком на шляху ефективної адаптації є чітке розуміння очікуваних коротко-, середньо- та довгострокових наслідків, вразливості та ризиків зміни клімату для ключових галузей економіки. Правильне розуміння наслідків, ризиків та вразливостей дасть можливість особам, які приймають рішення, не тільки визначитися з послідовністю дій, а й зрозуміти, для яких областей необхідно розробляти відповідні дії та програми.

З цією метою слід розробити спеціальну дослідницьку програму для вивчення короткострокових та довгострокових наслідків зміни клімату. Важливо розробити систему моніторингу навколишнього середовища, яка зможе контролювати тенденції та характер кліматичних змін. В даний час спостереження за гідрометеорологічними умовами в Україні проводиться на 180

Підп. і дата						ЕК 19510192	Арк
Інв.Недубл.							22
Взаєм.інв.№							
Підп. і дата							
Інв.Неподл.							
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			

метеорологічних станціях та 440 гідрологічних місцях. Дані спостережень узагальнені в Центральній геофізичній обсерваторії Гідрометеорологічної служби та зберігаються в державних архівах філій, створених у цій обсерваторії. Однак сучасний стан системи екологічного моніторингу не дозволяє адекватно оцінювати та моделювати тенденції та характер очікуваних змін клімату та їх наслідків для території та секторів української економіки через недостатнє застосування та використання сучасних геоінформаційних систем та віддалені вимірювання.

Забезпечення адаптації до зміни клімату, підвищення опірності та зниження ризиків, пов'язаних зі зміною клімату є невід'ємною складовою зобов'язань України, що випливають з ратифікованої Рамкової Конвенції ООН про зміни клімату та Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом [17, 18]. Комплекс заходів із реалізації цього завдання має враховувати включення питань адаптації до зміни клімату та підвищення опірності до пов'язаних з кліматом ризиків і стихійних лих до державних і національних стратегій, планів і програм розвитку економіки держави та її галузей, надання державної підтримки створенню і постійному оновленню оцінки фактичних та моделюванню очікуваних змін клімату та їх наслідків, включаючи регіональний розподіл, визначення ризиків та вразливості до зміни клімату на рівні територіальних громад, природних екосистем, секторів економіки.

Нагальним питанням в цьому зв'язку є створення загальнодержавної системи управління ризиками, обумовленими зміною частоти й інтенсивності екстремальних явищ погоди та стихійних лих на території України, а також міграцією внаслідок кліматичних чинників, реалізація спільно із сусідніми країнами-партнерами транскордонних проектів з адаптації до зміни клімату, а також розробка і реалізація національних планів заходів з адаптації до зміни клімату, скоординованих з відповідними планами, що реалізуються на рівні областей, районів і територіальних громад.

Підп. і дата	
Інв.Недубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.Неподл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

EK 19510192

Арк

23

У той же час в Україні вкрай повільно відбувається імплементація положень природоохоронних директив ЄС у сфері змін клімату, що не дозволяє повною мірою використовувати можливості Угоди про асоціацію між Україною та ЄС для поліпшення стану довкілля. Це стосується, насамперед, прийняття національного законодавства та визначення уповноваженого органу в рамках впровадження положень Директиви № 2003/87/ЄС про встановлення схеми торгівлі квотами на викиди парникових газів, Регламенту (ЄС) № 842/2006 про окремі фторовані парникові гази, Регламенту (ЄС) № 2037/2000 про субстанції, що руйнують озоновий шар [19].

У рамках регулювання негативного антропогенного впливу на зміну клімату та адаптації до його змін і виконання вимог Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату та Кіотського протоколу до неї Україною в серпні 2015 р. до Секретаріату Рамкової конвенції ООН про зміну клімату подано Національний кадастр антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за період 1990-2013 рр. [21].

Міжнародні зобов'язання України як сторони Рамкової конвенції ООН про зміну клімату передбачають здійснення і регулярне оновлення національних програм, що містять заходи із запобігання зміні клімату шляхом обмеження й скорочення антропогенних викидів парникових газів, захисту і підвищення якості поглиначів і накопичувачів, а також заходи зі сприяння адекватній адаптації до зміни клімату. Незважаючи на необхідність імплементації положень Угоди про асоціацію між ЄС та Україною в частині змін клімату, у нашій державі спостерігається низький пріоритет діяльності профільних міністерств у сфері адаптації до зміни клімату, а також недостатня поінформованість осіб, які ухвалюють рішення, про загрози та виклики для України у зв'язку зі зміною клімату.

Серед основних проблем в кліматичній політиці на загальнодержавному рівні можна виділити законодавчу і нормативно-правову неврегульованість, недостатній системний підхід до проведення наукових досліджень щодо оцінки

Підп. і дата		Взаєм.інв.№	Інв.Недубл.	Підп. і дата	Інв.Неподл.	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	ЕК 19510192	Арк
												24

фактичних та очікуваних змін клімату. Проведення наукових досліджень для розробки, обґрунтування і реалізації заходів з адаптації до зміни клімату гальмується через мізерне фінансування.

Відповідно до статей 360-363, 365, 366, Додатку XXX до Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, нашій державі необхідно впровадити положення Директиви 2003/87/ЄС Європейського Парламенту та Ради про встановлення схеми торгівлі викидами парникових газів у рамках Співтовариства та внесення змін і доповнень до Директиви Ради 96/61/ЄС із змінами і доповненнями, внесеними Директивою 2004/101/ЄС [23].

Основними стратегічними кроками Уряду України в області боротьби зі зміною клімату та адаптації до неї полягають в прийнятті в 2020 році наступних документів:

1. Концепція «зеленого» енергетичного переходу до 2050 року, що окреслює шлях України на шляху досягнення цілей Паризької угоди.

2. Другий Національно визначений внесок України до Паризької угоди – це конкретна ціль Уряду щодо скорочення викидів ПГ до 2030 року відносно поточного рівня, а також визначені ціль/цілі з адаптації до змін клімату (документ ще не прийнятий, готується, можливий розгляд навесні 2021 р.).

3. Інтегрований план з боротьби зі зміною клімату та розвитку енергетики до 2030 року - містить набір конкретних заходів та інструментів для підвищення енергоефективності та енергозбереження, збільшення використання та споживання відновлюваних джерел енергії в усіх секторах економіки, скорочення викидів ПГ, посилення енергетичної безпеки, розвитку енергетичних ринків, науки та інновацій.

4. Оновлена Енергетична стратегія України на період до 2035 року оскільки чинна Енергетична стратегія має бути переглянута з урахуванням темпів декарбонізації та екологізації не тільки секторів виробництва, постачання та транспортування енергетичних ресурсів, але й їх секторів кінцевого споживання, які не згадуються в діючій Енергетичній стратегії.

Підп. і дата	
Інв.Недубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.Неподл.	

ЕК 19510192

Арк

25

5. Національний план дій з відновлюваної енергетики до 2030 року, який має дати чітку відповідь як саме буде досягнута національна ціль з відновлюваної енергетики.

6. Національний план дій з енергоефективності до 2030 року.

7. Оновлений Національний план скорочення викидів від великих спалювальних установок з метою мінімізації викидів шкідливих речовин до європейських норм. Необхідно комплексно проаналізувати доцільність модернізації та екологізації генеруючих установок і спрямувати інвестиції на нові сучасні потужності.

8. Оновлена Стратегія низьковуглецевого розвитку до 2050 року, тобто визначення стратегічних напрямів переходу економіки України на шлях низьковуглецевого зростання.

9. Стратегії розвитку промислового комплексу України на період до 2030 року. Така стратегія до 2025 року так і не була затверджена Урядом, однак її надзвичайна актуальність залишається й досі. Підвищення енергоефективності та декарбонізації промислових процесів в Україні має відбуватися завдяки їх модернізації, інноваційності, доцільному географічному розпорощенню, підвищенню ресурсоефективності тощо.

10. Стратегія термомодернізації будівель, оскільки житловий фонд в цілому в Україні не відповідає вимогам показників ефективності які діють в Європейському Союзі.

11. Концепція реформування вугільної галузі та плану заходів щодо її реалізації. Вугільна промисловість, є найбільш вуглецеємною галуззю, особливо в частині спалювання вугілля. Проте закриття вугільних шахт нестиме значні соціальні, економічні проблеми населеним пунктам які залежать від діяльності вугільних підприємств.

12. Стратегія теплопостачання України до 2035 року. Важливо, щоб реформування та оптимізація систем теплопостачання відбувалася шляхом декарбонізації, максимізуючи використання відновлюваних джерел енергії,

Підп. і дата
Інв. Недубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. Неподр.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ЕК 19510192

Арк

26

сучасних технологій високоефективної когенерації та тригенерації, покращувало надійність та якість відповідних послуг.

13. План заходів з реалізації Національної транспортної стратегії України до 2030 р. визначає пріоритети комплексного формування транспортної політики та ефективного державного управління, основні напрями розвитку транспортної галузі на період до 2030 року.

14. Стратегія адаптації до зміни клімату України на період до 2030 р.

15. Закон України про управління відходами та заходи щодо його реалізації

16. Стратегія адаптації до зміни клімату сільського, лісового та рибного господарств України до 2030 р. які найбільше відчули негативні наслідки поточних змін клімату і потребують державної підтримки в їх мінімізації.

17. Середньострокові плани дій з адаптації сільського, лісового та рибного господарства України до зміни клімату допоможе знайти такі економічні інструментів та стимули для бізнесу, які будуть їх заохочувати інвестувати в адаптаційні заходи.

18. План заходів щодо адаптації населення до зміни клімату не суттєво відрізняються від відповідних заходів в економіці, однак, відрізняються методи та інструменти їх реалізації.

19. Державна науково-технічна програма у сфері зміни клімату, яка мала бути затверджена в 2019 році, із залученням до її виконання науковців з Національної академії наук, Національної академії аграрних наук, Національної академії медичних наук, а також науковців європейських країн та провідних дослідницьких центрів.

20. План заходів з формування освітньої та інформаційної політики в сфері зміни клімату: переглянути зміст навчальних програм та спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у закладах вищої освіти з метою включення розширеного вивчення проблеми зміни клімату, шляхів її подолання та адаптації до неї. Не менш важливу роль також відграє просвіта та

Підп. і дата	Інв. Неодубл.	Взаєм. інв. №	Підп. і дата	Інв. Неодубл.	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	ЕК 19510192	Арк
											27

інформаційна політика державних та місцевих органів влади, органів місцевого самоврядування, неурядових організацій, засобів масової інформації, журналістів, активістів та інших.

Зміна моделі економіки та енергетики, зміна ставлення суспільства до природи, навколишнього середовища та засобів існування і розвитку як відповідь на глобальні виклики, це наш шанс на успішне майбутнє.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

EK 19510192

Арк

28

РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН У СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ

2.1 Кліматична характеристика Сумської області

Клімат Сумщини поєднує значну континентальність (до теплої Чорного моря - 400 км, а до просторої Атлантики вдвічі більше). Проте відчутний і вплив Атлантики: морські маси проникають на територію області в середньому до 150 раз на рік. Отже клімат Сумщини характеризується як помірно-континентальний (з коефіцієнтом континентальності 45 %, тоді як для різкоконтинентальних районів - 100 %) і цілком відповідає рисам клімату лісостепової зони України.

Основними показниками клімату є температурний режим і зволоження території. Температурний режим більшою мірою залежить від величини радіаційного балансу, яка відображає умови приходу сонячної радіації та її витрату на природні процеси.

На території області за безхмарної погоди максимально можливе значення сумарної радіації може становити 150 ккал/см² на рік [24]. Це майже стільки, скільки припадає на Крим за звичайних умов. Проте через майже щоденний хмарний покрив сумарна радіація на Сумщині становить лише 90-95 ккал/см² на рік.

У середньому за рік на території Сумської області буває 105 хмарних днів (майже кожний третій день). Загальна кількість годин сонячного сяйва для півдня нашої області становить 1839 годин, для півночі - 1747. На метеорологічній станції Конотоп проводять спостереження за сонячною радіацією [16]. За даними цієї станції за рік розсіюється 40 ккал/см², поглинається близько 30 ккал/см³, відбивається в атмосферу - 20 ккал/см².

Радіаційний баланс (різниця між надходженням і витратою сонячної енергії) в зимовий період від'ємний. Наприкінці лютого він зростає майже по всій території області і стає близьким до нуля. У березні середньомісячні

Підп. і дата	
Інв.Недубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.Неподл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ЕК 19510192

Арк

29

величини радіаційного балансу дорівнюють 0,2 ккал/см². У травні вони досягають літніх значень - 7 ккал/см² на місяць. Максимальні величини балансу спостерігаються в червні - липні (8,0-8,5 ккал/см²). З серпня радіаційний баланс рівномірно зменшується і в листопаді має від'ємне і нульове значення. Річні суми радіаційного балансу по області становлять 38-42 ккал/см².

Динаміка викидів парникових газів від стаціонарних джерел забруднення за даними Головного управління статистики у Сумській області наведена у табл. 2.1 [32].

Таблиця 2.1 - Викиди парникових газів від стаціонарних джерел забруднення в Сумській області, тис. тонн

Парниковий газ	Рік		
	2017	2018	2019
Метан	3,108	3,723	4,549
Азоту оксид	0,029	0,029	0,032
Вуглецю діоксид	1676,340	1814,202	1587,122

За даними Головного управління статистики у Сумській області, викиди парникових газів в атмосферне повітря у 2019 році склали: діоксиду вуглецю – 1587,122 тис. т, метану – 4549,837 тонн та оксиду азоту – 32,216 тонн.

2.2 Тенденції зміни клімату у Сумській області

Відділ гідрометзабезпечення Сумського обласного центру з гідрометеорології складає та доводить до споживачів метеорологічні, агрометеорологічні прогнози, попередження та оперативні інформації про загрозу виникнення небезпечних та стихійних гідрометеорологічних явищ, різку зміну погоди, поширення небезпечних та стихійних гідрометеорологічних явищ, забезпечує доведення до споживачів гідрометеорологічних прогнозів і

Підп. і дата
Інв. Недубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. Неподр.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	ЕК 19510192	Арк
						30

попереджень, у т.ч. одержаних від УкрГМЦ та інших прогностичних гідрометеорологічних організацій і підприємств.

Згідно проведеним Сумським обласним центром з гідрометеорології аналізом даних спостережень метеостанцій області, в останні роки на Сумщині клімат змінюється. Зміну клімату прийнято характеризуватися допомогою річної температури повітря. Середня річна температура повітря у 2019 році становила 8,5–9,5°C що на 2,5–3°C вище за річну норму. Така висока річна температура повітря на Сумщині зареєстрована вперше з 1944 року [32].

Найвища температура повітря 33-35 °С зареєстрована на переважній території області в червні, на півдні -в серпні, найнижча 16-22 °С морозу – у січні. Усередньому за останнє десятиріччя майже в усі місяці середня місячна температура повітря виявилася на 1-2,5°C вищою за норму, лише влітку – близькою до кліматичної норми. У більшості років лютий став холодніший, ніж січень. Найбільший приріст температури повітря на 2-2,8 °С відбувся в січні та липні [27].

Кліматичні зміни відбулися і по сезонах року. Весна, як правило, настає на 2 тижні раніше, ніж звичайно, тривалість її в середньому також збільшилася, але наростання тепла на її початку відбувається повільно, часто повертаються холоди та інтенсивні снігопади. За нею іде у більшості випадків жарке, з меншою за норму кількістю опадів літо. Однак улітній період збільшилася кількість меридіональних вторгнень холодного арктичного повітря, що спричиняє зростання інтенсивності таких явищ погоди, як шквали, сильні зливи, град. Але зважаючи на те, що ці явища носять, як правило, локальний характер, то часто метеостанціями не реєструються, або реєструються меншої інтенсивності, ніж в центральній частині цього явища. Потім приходить довга і, зазвичай, доволі тепла осінь. Далі настає коротша ніж раніше, дуже нестійка, як правило, тепліша за норму, з частими відлигами і різкими коливаннями температури повітря зима.

На загальному підвищеному температурному фоні зими з температурами повітря близькими або дещо нижчими за норму вже сприймаються людьми, як

Підп. і дата
Інв. Недубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. Неподр.

											ЕК 19510192	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат								31

щось надзвичайне. За багаторічними даними у регіоні спостерігається дуже широкий спектр небезпечних гідрометеорологічних явищ (НЯ) та тихійних метеорологічних явищ (СГЯ). Динаміка небезпечних та стихійних гідрометеорологічних явищ за 2013–2019 роки наведена у табл. 2.2. [32].

Таблиця 2.2 – Динаміка небезпечних та стихійних гідрометеорологічних явищ за 2013–2019 р.р.

Рік	Небезпечні явища	Стихійні гідрометеорологічні явища	Різкі зміни погоди
2011	87	8	9
2012	119	10	13
2013	115	12	14
2014	210	29	10
2015	203	33	6
2016	122	12	9
2017	129	2	12
2018	101	2	17
2019	117	1	14

2.2.1 Температурні зміни

За останні роки на Сумщині температура повітря підвищилася на 1,5°C і є передумови, що на протязі 40-50 років буде збільшення температури до 3°C. Принаймні, такий прогноз дає Український Гідрометцентр.

Помірно-континентальний клімат нашої області поєднує в собі додатні і від'ємні середньодобові температури повітря протягом року. Так, при середній річній температурі в 6,5-6,0°C період з додатними температурами становить 235 днів у середньому за багаторічний період спостережень за погодою, тобто теплий період (з температурами вище 0°C за добу) значно довший, ніж холодний (рис. 2.1).

Підп. і дата
 Інв. Недубл.
 Взаєм. інв. №
 Підп. і дата
 Інв. Неподр.

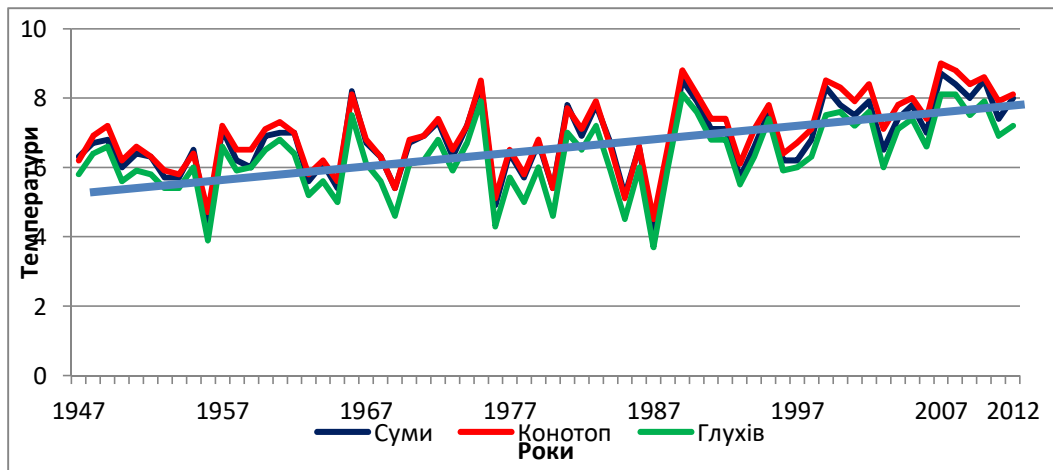


Рисунок 2.1 - Середньорічна температура в Сумській області

Середньомісячна температура нижче 0°C повсюдно по області спостерігається у грудні - березні, а в більшості північних районів - і в листопаді. З усіх зимових місяців найхолодніший є січень (-7,0°C -8,0°C). Мінімальні температури, які були відмічені на Сумщині за період професійних метеорологічних спостережень, становлять -36°C, -40°C (м. Глухів, 1986 р.). Зазвичай дуже низькі температури повітря спостерігаються 1- 5 діб, проте іноді середньодобові температури нижчі -25°C можуть утримуватися 20-25 днів, наприклад, у 2006 р. період з такими низькими температурами тривав 30 діб! Сильні морози характерні і для лютого (1994 р.), хоча в окремі роки вони можуть спостерігатись у грудні (1997 р.), рідше - в березні (1964 р.).

Атлантичні затоки повітря в зимовий період бувають дуже часто, і залежно від їх сили потепління буває різної інтенсивності. Тому майже щороку ми спостерігаємо в будь-який зимовий місяць відлиги, різні за тривалістю й інтенсивністю. Так, відлига (додатні середньодобові температури повітря на звичному для цього часу від'ємному фоні температур) може продовжуватися від 1-2 діб, а іноді й більше 30, з температурою за добу 1-5°C, а в окремі дні і 10°C. Приміром, зимою 1993-94 р. відлига спостерігалася протягом 20 днів із середньою температурою до 10°C. У лютому 1995 р. відлига тривала 12 днів, а в 2007 р. морози припинилися 26 лютого, і середня добова температура, подолавши позначку 0°C, почала підвищуватися.

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподр.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ЕК 19510192

Період із середньодобовими температурами повітря вище 0°C називається теплим. У середньому по області він настає 23 березня, а закінчується 15 листопада, в окремі роки ці дати сильно змінюються. Так, у 2007 р. теплий період розпочався на 20 днів раніше, а восени 2006 р. закінчився 15 січня. На тлі додатніх температур вночі можливі заморозки (від'ємні температури в повітрі або на ґрунті) [32]..

Мабуть, крім липня, будь-який інший місяць на Сумщині не може гарантувати відсутність заморозків. Так, середня для області дата настання останнього весняного заморозку - 25 квітня. Проте в окремі роки його спостерігають аж до 5 червня. За останні 10 років по м. Суми заморозки в червні спостерігалися тричі (1999 р., 2001 р., 2003 р.).

Перші заморозки зазвичай настають у перших числах жовтня, хоча можуть спостерігатися і на місяць раніше [32]..

Отже, існують два поняття про теплий період: тривалість теплого періоду, тобто періоду з середньодобовими температурами вище 0°C - він становить 230 днів на півночі області, і до 240 - на півдні, а також тривалість безморозного періоду, тобто періоду, коли від'ємні температури зовсім не спостерігаються: від 153 днів на півночі до 163 - на півдні області [32].. Дані, наведені вище, необхідні, по-перше, для ведення сільського господарства, по-друге, для розрахунку опалювального періоду тощо.

Квітень - місяць, коли розпочинається інтенсивне підвищення середніх місячних температур повітря до 15-16°C. У липні («маківка літа») температура повітря за місяць досягає найвищих значень - 18,5-20,5°C. Середньо добові температури в окремі дні в одному пункті можуть значно відрізнятися від середніх за місяць [17]. Максимальні температури, зафіксовані в Сумській області, становлять 39,9°C (м. Суми). Зазвичай такі температури пов'язані з антициклональним перебігом погоди, а тривалість періоду з високими температурами залежить від величини й потужності антициклону. Кількість днів на рік з середньою добовою температурою приблизно 30°C (вдень 35-36°C, вночі

Підп. і дата
Інв. Недубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. Непопл.

22-25°C) невелика - 4-5. А випадки, коли середня температура за добу перевищує 30°C не такі вже й рідкісні (з 1999 р. - 5 випадків).

Часто найспекотнішим місяцем року буває серпень. Так було у 1946 р., 2001 р., 2005 р., 2010 р., 2011р. Рідше незвично жарким буває перший місяць літа - червень (1946 р., 2003 р.) [32].

Та інколи літом буває досить прохолодно. Дуже холодне літо спостерігалось в 1976 р., коли в окремі періоди були такі глибокі похолодання, що температура за добу становила лише 4-6°C тепла.

2.2.2 Режим зволоження

Режим зволоження визначається насамперед кількістю опадів, яка в окремі роки сильно змінюється. Оподи зазвичай пов'язані з проходженням циклонів і фронтів. У зимовий період за від'ємних температур випадає сніг або рідкі опади обложного характеру, а літом переважають зливи. За багаторічними спостереженнями за рік на території Сумщини в середньому випадає 600 мм опадів, проте в окремі роки їх сума може бути вдвічі менша (1946 р., 1952 р.) або, навпаки, на 200-300 мм більша (1973 р., 1979 р., 1995 р.) [36].

Річна кількість опадів характеризується максимумом у липні - близько 700 мм, а на південь від Сум - у червні; мінімум, як правило, у лютому (приблизно 25 мм). В окремі роки і мінімум, і максимум опадів можуть зміщатися на інші місяці. Іноді за місяць не випадає ні міліметра опадів, в інші роки - їх може бути утричі більше норми. Так, у 1970 р. [36] метеостанції зафіксували в січні 100-120 мм, а в липні - мінімальне (15-30 мм) за місяць, у 1994 р. в липні опадів майже не було. Проте зимові місяці мало відрізняються один від одного за кількістю опадів, оскільки обложні опади у 80 % випадків не дають більше 1 мм за добу. І лише з травня їхня кількість різко зростає: спостерігаються грози, які супроводжують зливи. Це пояснюється інтенсивним надходженням вологих атлантичних мас повітря і значним прогріванням підстилаючої поверхні, яке, у свою чергу, викликає могутні конвективні потоки. У результаті опади теплового

Підп. і дата	
Інв.Недубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.Неподл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ЕК 19510192

періоду мають «плямистість» випадання. Наприклад, у м. Лебедин у 1958 р. одноразово випало 95 мм, а в м. Глухів і Суми цього дня дощу зовсім не було.

Часто разом з дощем в теплий період випадає град, який завдає великої шкоди сільському господарству. Слабкий град буває, мабуть, щоліта і неодноразово (рис. 2.2.) [32]. Град розміром до 1 см у діаметрі спостерігається 1 раз на 10 років. На півночі області зливи менш інтенсивні, град випадає дуже рідко, хоча в лісових районах області опадів у цілому випадає більше, ніж у малолісних. Це пояснюється тим, що повітря над лісом затримується внаслідок тертя, покращуючи при цьому умови конденсації вологи. Так, у лісовому районі м. Тростянець опадів за рік випадає на 30-60 мм більше, ніж у районі м. Білопілля.

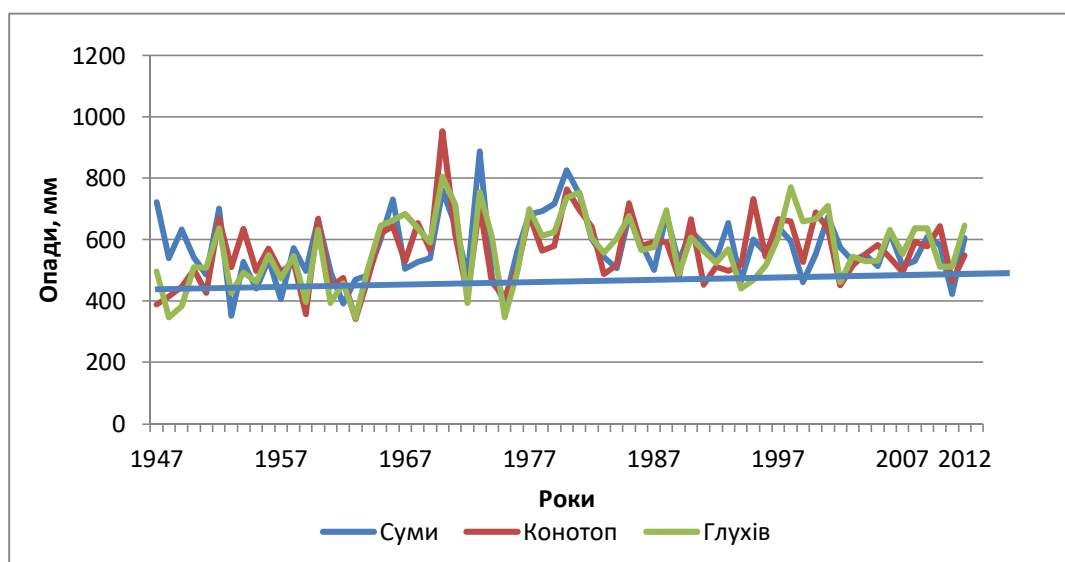


Рисунок 2.2 - Середньорічна кількість опадів в Сумській області за останні 65 років.

У холодну пору року на території області встановлюється сніговий покрив у середньому на 100 днів. Зазвичай він з'являється 10-20 січня, але після цього не раз зникає через підвищення температури. Стійко він з'являється близько 15 грудня. Дати сходу снігу на півдні області припадають на другу, а на півночі - на третю декаду березня [32]. Проте в окремі роки ці терміни сильно порушуються (іноді сніговий покрив зовсім відсутній). Наприклад, зимою 2007 р. сніговий

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподр.	

покрив з'явився 25-27 січня, а наприкінці лютого він вже зійшов. У 1972 р. і 1981 р. сніг зовсім не випадав.

Висота снігу по області невелика - близько 20 см. Лише на півночі вона зазвичай становить 30-40 см при максимумі наприкінці лютого (на відкритих ділянках). У лісі снігу накопичується в 2-3 рази більше. Максимальний сніговий покрив спостерігався зимою 1984-1985 р. у південних районах - до 40 см, у північних - до 70 см, а в лісах - до 100-120 см.

Глибина промерзання ґрунту в середньому на кінець зимового сезону дорівнює 70-85 см, хоча в 1996 р., 1997 р., 2003 р. у холодні, малосніжні зими глибина промерзання становила 120-190 см. Під час теплих зим (2007 р.) мерзлий шар ґрунту становить 30-40 см. Розмерзання ґрунту на повну глибину відбувається у першій половині квітня [34]..

У зимовий період, особливо після відлиги, утворюється ожеледь, яка є дуже небезпечним атмосферним явищем, якщо досягає товщини понад 20 мм. Особливо часті випадки утворення ожеледі припадають на грудень (від 1 до 8 за місяць). За останні 20 років найбільш сильною була ожеледь у грудні 2000 р., яка становила 5 см у Краснопільському, Великописарівському районах, а в решті районів 2-3 см.

З настанням позитивних температур розпочинається відтавання ґрунту зверху і знизу. Спочатку уранішні заморозки стримують процес відтавання, але до 5 квітня ґрунт зазвичай повністю відтає.

2.3 Прогнози змін параметрів клімату на території Сумської області

Середньо річна температура повітря за останні двадцять років у північних і центральних областях України виросла на 0,6-1,0°C відносно кліматичної норми (1961-1990 рр) (рис. 2.3). При цьому найбільші зміни спостерігаються на півночі регіону, зокрема у Чернігівській області. Найбільший внесок у зміну річної температури в регіоні мали зимовий та літній сезони. Їх середня

Підп. і дата
Інв. Недубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. Непокл.

					ЕК 19510192		Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			37

температура зросла, відповідно, на 1,6°C та 0,8 °C. Середня температура весни виросла на 0,7 °C, а на Сумщині – на 1,3 °C.

Зростання середньорічної і місячної температури супроводжується збільшенням максимальної мінімальної температури повітря впродовж усього року. При цьому в холодний період відмічається суттєвий ріст мінімальної температури, а в теплий – максимальної. Така зміна екстремальних температур привела до зменшення місячної амплітуди температури і континентальності клімату у холодний період і збільшення в теплий [32].

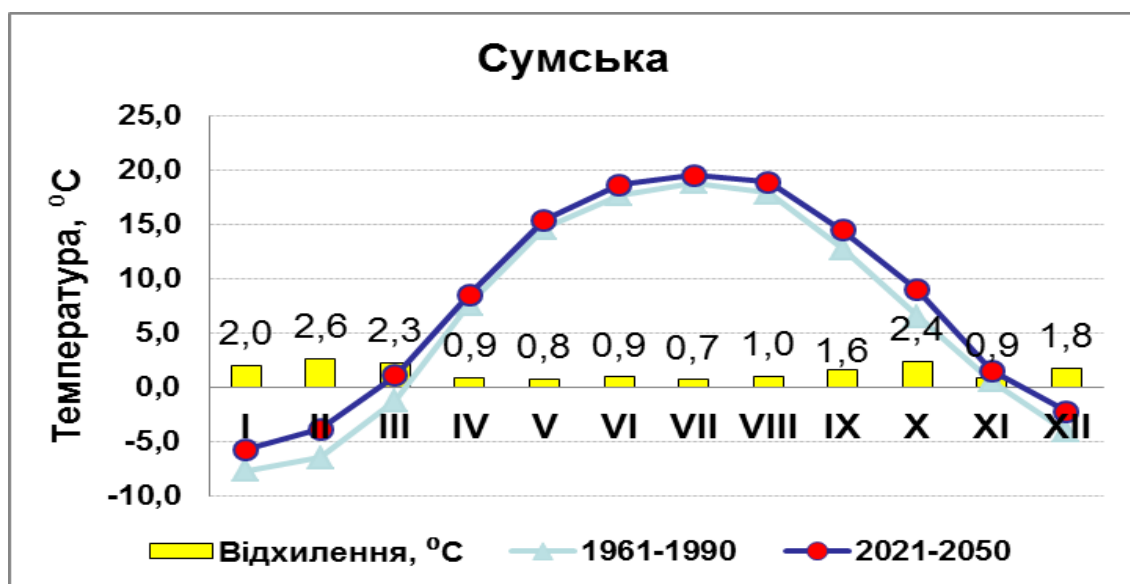


Рисунок 2.3 - Прогноз середньої за місяць температури повітря на 2021-2050 рр. відносно кліматичної норми 1961-1990 рр.

Значне підвищення температури повітря в холодний період привело до зменшення суворості зим. Зими у кінці ХХ - на початок ХХІ століття були найменш суворими за останні 30 років.

Зміна термічного режиму в регіоні супроводжується зміною режиму зволоження. Річна сума опадів в регіоні не змінилась, але відбувся їх перерозподіл між сезонами: взимку на 10-20% менше, а восени на 12-22% більше. Із просуванням на південь ця різниця посилюється.

Підп. і дата
Інв. Недубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. Неподр.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ЕК 19510192

Арк

38

Збільшення опадів восени призвело до зростання зволоженості території в цей період. Ця тенденція характерна і для травня [32]. В той же час влітку спостерігається зростання посушливості, зумовлене значним підвищенням температури і зменшенням опадів, особливо на півночі, у Сумській області (рис. 2.4).

Підвищення температури і зменшення опадів у теплий період зумовило зростання на 3-6 днів за 10 років кількості днів з надзвичайною пожежною небезпекою.

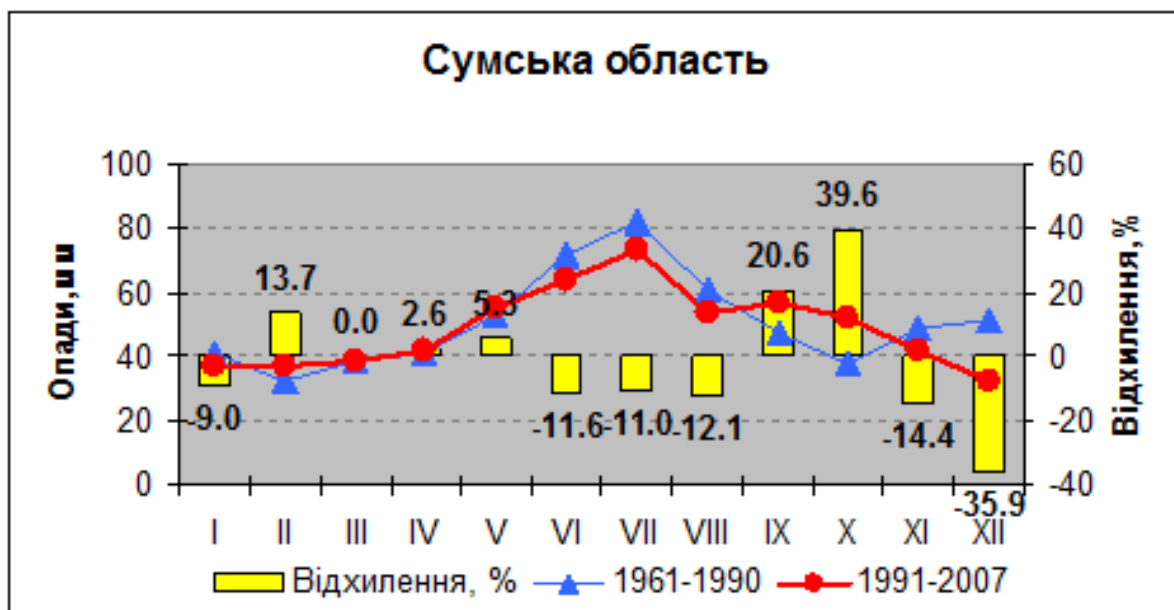


Рисунок 2.4 – Місячна сума опадів на 2021-2050 рр відносно кліматичної норми 1961-1990 рр.

Ріст температури спостерігається не лише біля земної поверхні, а й в нижній тропосфері і супроводжується збільшенням вологовмісту [34]. Ці зміни привели до зростання конвективно доступної потенційної енергії атмосфери, швидкості висхідних потоків, підвищення рівня конденсації та рівня конвекції, збільшення нестійкості атмосфери. Внаслідок таких змін зросла кількість та інтенсивність сильних злив, граду, шквалу, смерчів, збільшилося число днів з грозою. Збільшення інтенсивності конвекції, яке спостерігалось на фоні

Підп. і дата
Інв. Недубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. Неподр.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

зростання антициклогенезу зумовило зміну структури опадів. Опادي у теплий період року наприкінці ХХ – на початку ХХІ ст. мали переважно зливовий характер і велику інтенсивність [17].

У холодний період значне підвищення температури привело до збільшення випадків з налипання мокрого снігу небезпечного діаметру. Посилення антициклогенезу в регіоні привело до суттєвого зменшення кількості сильних вітрів, за винятком шквалів.

За інформацією Сумського гідрометцентру, за коефіцієнтом температури і вологості ми перейшли в зону північного кордону напівпустелі або савани, характерною більше для турецької Анталії або американських Анд, - зараз коефіцієнт дорівнює 0,5, хоча на Сумщині споконвіку він дорівнював 1. «Для нашого регіону це стихійне метеорологічних явище». Літо-2010 стало одним з найспекотніших за останнє сторіччя, у червні середня температура по області склала 21-22 градуси, що на 3,5-4 градуси вище норми, в липні середня температура склала 24-25 градусів, що на 5,5-6,5 градусів вище норми [34].

За даними Сумського гідрометцентру за весь післявоєнний період схожа спека в області була в 1954, 1999 і 2001 рр.. Осінь в ці роки нічим не відрзнялася від середньостатистичної, була помірно теплою і не затяжною. Дощі починалися в основному в другій половині осені, і зими нічим особливим не запам'яталися. Однак, судячи з цих спостережень, метеорологи не можуть зробити жодних висновків, оскільки закономірності «спекотне літо - холодна зима» не існує. В цілому синоптики кажуть, що клімат в нашій країні і на Сумщині зокрема буде змінюватися в екстремальну сторону. Кількість бур і шквалів буде збільшуватися - і це вже змогли відчути на собі мешканці Охтирського, Тростянецького, Роменського і Путивльського районів. Дощів буде менше за кількістю, але не за обсягом вологи - величезні потоки будуть вилитися в короткі проміжки часу, приводячи до підтоплень та затоплень на дорогах.

Підп. і дата
Інв. Недубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. Непопл.

РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ З ПРОТИДІЇ ЗМІНАМ КЛІМАТУ ДЛЯ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1 Загальні підходи до розробки Плану протидії змінам клімату

В Україні державна політика у сфері адаптації до зміни клімату базується на Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року, схваленої Кабінетом Міністрів України в грудні 2016 р. Концепція є першим цілісним нормативно-правовим документом України у сфері зміни клімату. Її метою є вдосконалення державної політики у сфері зміни клімату для досягнення сталого розвитку країни, створення правових та інституційних передумов для забезпечення поступового переходу до низько вуглецевого розвитку за умови економічної, енергетичної та екологічної безпеки і підвищення добробуту громадян. Для реалізації Концепції в грудні 2017 р. Урядом було затверджено План що містить 49 заходів, з яких 33 спрямовані на запобігання зміні клімату та 16 – на адаптацію до його зміни. Серед них основними є такі [17]:

- врахування фактору збільшення частоти та інтенсивності небезпечних та стихійних гідрометеорологічних явищ внаслідок зміни клімату на території України
- розробка плану заходів щодо адаптації населення до зміни клімату
- підготовка пілотних проектів з розроблення і реалізації місцевих планів з протидії та адаптації до зміни клімату на рівні регіонів, міст, селищ і сіл.

З метою протидії кліматичним змінам існує необхідність у розробленні та реалізації певного плану заходів. Такі плани які поєднують заходи із протидії та адаптації змінам клімату мають бути розроблені для кожного міста і відповідати Національній стратегії щодо протидії та адаптації кліматичним змінам.

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподр.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

EK 19510192

Арк

41

Місцевий (обласний, міський) План дій з протидії та адаптації до наслідків зміни клімату розробляється для оцінки вразливості міста до основних негативних наслідків зміни клімату та включає концептуальні та практичні заходи, що дає можливість об'єднати зусилля громади, місцевої влади, бізнесу та експертів та спрямувати їх на зменшення вразливості міста до кліматичних змін, подолання проблем і попередження загроз, пов'язаних зі зміною клімату, посилення стійкості місцевої громади та забезпечення комфортних і безпечних умов життя в місті.

Такий План має розроблятися на основі:

- Закону України «Про ратифікацію Паризької угоди»;
- Закону України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року»;
- розпорядження Кабінету Міністрів України від 07.12.2016 № 932-р «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року»;
- розпорядження Кабінету Міністрів України від 06.12.2017 № 878-р «Про затвердження плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року»;
- Стратегії низько вуглецевого розвитку України до 2050 року, схваленої протокольним рішенням засідання Кабінету Міністрів України 18.07.2018;
- Орієнтовний прогноз змін кліматичних умов до середини XXI ст.

Слід врахувати, що згідно даних Українського гідрометеорологічного інституту (УкрГМІ) середня річна температура у 2020-2050 роках буде продовжувати зростати. Відбуватиметься збільшення тривалості літа та тривалості спекотних періодів, почастишання випадків теплових хвиль. До 2050 р. кількість опадів за рік збільшиться на 7% ймовірно, за рахунок збільшення опадів взимку. Протягом інших сезонів кількість опадів зросте несуттєво. Це може привести до збільшення числа днів з дощем і зменшення числа днів зі снігом, збільшення повторюваності зливового та мокрого снігу,

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподрл.	

					ЕК 19510192		Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			42

налипання мокрого снігу, ожеледі. Збільшення температури повітря влітку призведе до посушливості: максимальна температура повітря перевищує 25°C, а відносна вологість менше 50%.

Таким чином, вплив погодних умов на різні сектори життєдіяльності людини, її водозабезпечення та водоспоживання, стан довкілля посилюватиметься.

Для складання Плану з протидії та адаптації кліматичним змінам Сумської області необхідно взяти наступних кроків:

- Розробити кліматичну характеристику Сумської області м.Суми
- Дослідити зміну кліматичних умов Сумської області у сучасний кліматичний період (1989-2021 рр.)
- Визначити потенційні негативні наслідки змін клімату, що можуть проявитися у регіоні [39]:

1. Тепловий стрес. Причиною високої вразливості міста до теплового стресу є те, що для міста характерне спекотне посушливе літо. За інформацією фахівців на фоні тенденції до підвищення температури повітря значно збільшилась кількість спекотних днів, коли температура повітря в полуденні години досягає та перевищує +30°C [33].

2. Підтоплення

3. Зменшення площ та порушення видового складу міських зелених зон

4. Стихійні гідрометеорологічні явища

5. Зменшення кількості та погіршення якості питної води

6. Зростання кількості інфекційних захворювань та алергічних проявів

7. Порушення нормального функціонування енергетичних систем міста.

Підвищення температурного режиму, довготривалі бездошові періоди майже кожного року призводять до виникнення посух, які досягають критеріїв стихійних гідрометеорологічних явищ.

План протидії має базуватися на розробці заходів у наступних секторах:

- Управління відходами

Підп. і дата		Інв.№дубл.		Взаєм.інв.№		Підп. і дата		Інв.№подл.		
					ЕК 19510192					Арк
										43
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат						

- Охорона здоров'я
- Діяльність підприємств та установи
- Парки, громадські простори та водна інфраструктура
- Будинки та мікрорайони

Крім того для ефективного виконання мають бути розроблені заходи відповідно до організаційного рівня з урахуванням можливостей впровадження. А саме: на індивідуальному, місцевому (громади) та політичному рівні. Кожна з цих ланок може по-своєму впливати на зміни клімату працюючи за головним принципом «Думай глобально, дій локально».

3.2 Пропоновані заходи на місцевому рівні (громади)

Хоча зміна клімату є глобальною проблемою, її вплив здебільше помітний на місцевому рівні. Місцеві органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування мають брати до уваги вплив зміни клімату під час підготовки середньо - та довгострокових стратегій та щоденного процесу прийняття рішень. Більше того, інші зацікавлені сторони (бізнес, громадськість) також повинні долучатись до процесу адаптації як опосередковано (поширення інформації), так і напряму (формування умов та середовища для запровадження адаптаційних заходів) [28, 38].

Скорочення споживання природного газу через заміщення регіональними видами твердого палива та впровадження новітніх енергоефективних технологій спалювання палива та заходів з підвищення енергозбереження у сучасних умовах є необхідний та пріоритетний напрямок розвитку України. Пріоритетність напрямків, пов'язаних з використанням регіональних видів твердого палива, енергозбереженням та енергоефективністю, в першу чергу, обумовлено економічними факторами, але кінцевим результатом їх впровадження буде ефективне скорочення викидів парникових газів. Політику адаптації та впровадження заходів скорочення антропогенних викидів

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподр.	

						ЕК 19510192	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			44

парникових газів та збільшення їх поглинання необхідно здійснювати в наступних напрямках: розвиток дослідницьких програм; розвиток мереж спостереження; створення сприятливих умов для застосування чистих технологій в галузі електрики, опалення, транспорту.

Заходи з протидії та адаптації до наслідків зміни клімату Сумської області необхідно розробляти виходячи з принципів облаштування міського середовища, з урахуванням збереження об'єктів культурної спадщини, сприяння забезпечення єдності та комплексного підходу до благоустрою.

Нами складено перелік заходів відповідно цим рівням які можуть бути рекомендовані до включення у План дій з протидії та адаптації до кліматичних змін у Сумській області.

3.2.1 Заходи з протидії населених пунктів тепловому стресу

Розробка даних заходів найбільш актуальна для обласного центру та районних міст оскільки саме міста є «островами тепла» і найбільше потерпають від такого типу впливу. В рамках цього пункту пропонуємо впровадити наступні заходи:

1. Розробка та впровадження міської системи оповіщення про спекотну погоду, що може зашкодити здоров'ю. Ця система має використовувати метеорологічні прогнози для вжиття заходів, спрямованих на зменшення негативного впливу спекотної погоди на здоров'я містян.

В такій системі має бути передбачено оповіщення усіх категорій споживачів з використанням різноманітних способів передачі інформації для підприємств та організацій – за допомогою Інтернету, для населення – інтернет - оповіщення, смс-розсилка, радіо та телебачення.

2. Проведення роз'яснювальної роботи з населенням - тематичні семінари, лекції у школах, закладах вищої освіти, установах та організаціях, розміщення тематичних матеріалів у ЗМІ, випуск та розповсюдження тематичної літератури

Підп. і дата	Інв. Неодубл.	Взаєм. інв. №	Підп. і дата	Інв. Неодубл.

з практичними рекомендаціями що будуть корисними людям у побуті, правилами поведінки під час спеки тощо.

При проведенні роз'яснювальної роботи важливим є діяльність громадських організацій, оскільки вони можуть поширювати серед населення інформацію про те, як діяти під час хвиль тепла, захистити себе та допомоги найбільш вразливим категоріям населення.

3. Нагадування мешканцям міста про основні правила поведінки в умовах спеки та правила пожежної безпеки за допомогою міських радіо й телеканалів, інтернет-ресурсів.

4. Переведення Станції швидкої допомоги та Сумського міськрайонного управління Головного управління державної служби з надзвичайних ситуацій України в Сумській області у стан підвищеної готовності в періоди сильної спеки.

За потреби проаналізувати ситуацію в лікарнях під час попередніх випадків хвиль тепла та збільшити кількість лікарів на чергуваннях.

5. З урахуванням періодів найбільшої спеки впродовж дня на підприємствах, організаціях, які надають послуги населенню, створення комфортних умов в приміщеннях для прийому відвідувачів (зниження температури повітря, забезпечення доступу до питної води тощо).

6. Забезпечення створення комфортного температурного режиму під час сильної спеки в місцях скупчення значної кількості людей, що належать до вразливих груп населення (дитячі дошкільні установи, лікарні, будинки для людей похилого віку), облаштувати додаткові затінені зони для населення на центральних проспектах, вулицях, в парках, скверах, біля водойм в період високих температур.

7. Відновлення роботи існуючих та облаштування нових питних фонтанчиків у різних частинах міста, у тому числі в дитячих навчальних закладах, лікарнях.

Підп. і дата	
Інв.Недубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.Неподл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ЕК 19510192

Арк

46

8. Створення карти прохолодних зон (парків, скверів, фонтанів, водойм) на території міста, де населення може провести час спекотного дня, та розповсюдити цю інформацію.

9. Організація функціонування «точок прохолоди» в місцях скупчення значної кількості людей, де мешканці міста мали б змогу перепочити в прохолодному місці, випити води, в разі потреби отримати першу медичну допомогу.

10. Забезпечення створення комфортного температурного режиму під час сильної спеки у громадському транспорті шляхом встановлення систем вентилявання, кондиціонування.

11. Використання для побудови тротуарів та автостоянок матеріали, що менше нагріваються. Запровадження нових форм ландшафтного благоустрою у щільно забудованій центральній частині міста – екопарковок.

12. Збільшення кількості зелених зон міста. Температура повітря серед зелених насаджень, особливо у спеку, значно нижча, ніж на відкритій місцевості. Найбільш ефективно знижують температуру рослини з великими листками, які значну частину енергії не поглинають і, таким чином, сприяють зниженню кількості сонячної енергії. Крім того, будь-яка не заасфальтована територія (газони, клумби) – це додаткове випаровування вологи і як наслідок охолодження повітря.

13. Відновлення сприятливого гідрологічного режиму і санітарного стану малих річок та інших водойм міста з організацією громадських просторів «біля води».

14. Використання для дахів та фасадів будинків матеріалів, що відбивають максимальну кількість сонячної радіації. Добре відомим є те, що світлі кольори поглинають менше сонячної радіації, тому навіть перефарбування зовнішніх стін у світлі кольори допоможе дещо знизити їх нагрівання.

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподр.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ЕК 19510192

Арк

47

15. Застосування вертикального озеленення фасадів будівель з використанням деревовидних ліан та інших витких рослин для зниження нагріву будівель.

16. Забезпечення термоізоляції будівель. Це буде корисним як влітку – для зменшення нагріву приміщень, так і в зимовий період – зменшить втрати тепла приміщенням.

3.2.2 Зелені зони міста

1. Проведення інформаційної кампанії для населення про вразливість зелених насаджень міста та способи її зниження, а також про важливість зелених зон для міського середовища, організації відпочинку населення.

2. Розробка та затвердження проектів землеустрою щодо організації та встановлення меж територій парків і скверів по районах міста з метою збереження площ зелених насаджень.

3. Проведення інвентаризації та паспортизації зелених насаджень, що надасть змогу отримання достовірних даних про якісні характеристики зелених насаджень на території міста.

4. Створення нових парків, скверів, бульварів, вуличних зелених насаджень по районах міста відповідно до змін до генерального плану міста.

5. Закріплення за організаціями, установами, дошкільними і шкільними навчальними закладами, закладами вищої освіти та закладами охорони здоров'я окремих зелених зон міста – як спосіб покращення догляду за рослинами та з метою збереження їх від знищення.

6. Проведення поточного ремонту, оновлення якісного стану (видалення сухостійних і аварійних дерев) і збільшення видового складу зелених насаджень враховуючи стійкість до впливу газів, інтенсивність росту, посухостійкість, здатність стримувати пил, вітер та інше при здійсненні реконструкції і ремонтів парків, скверів, алей тощо.

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподрл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ЕК 19510192

Арк

48

7. Розроблення сучасної системи поливу, що сприятиме кращому росту та розвитку зелених насаджень.

8. Впровадження у повному обсязі агротехнічних заходів, в тому числі застосування безпечних для людини засобів захисту рослин від збудників захворювань і шкідників зелених зон.

9. Збільшення озеленення територій дошкільних і шкільних навчальних закладів та закладів охорони здоров'я.

10. Озеленення прибережних ділянок для берегоукріплення та захисту від водної ерозії.

11. Запровадження нових форм ландшафтного благоустрою (вертикальне озеленення, мобільні системи озеленення, екопарковки).

12. Боротьба з інвазійними видами рослин та рослинами – алергенами, зокрема, амброзією полинолистою механічним, хімічним та фітоценотичним методами.

13. Розвиток матеріально-технічної бази комунальних підприємств міста з оновленням техніки та обладнання, що використовується для утримання та ремонту зелених насаджень.

3.2.3 Заходи зі протидії впливу зміни клімату на здоров'я населення

1. Проведення інформаційної кампанії, спрямованої на підвищення обізнаності населення про вплив кліматичної зміни на поширення окремих захворювань та появу нових алергенів (включно з їх симптомами та способами надання домедичної допомоги).

2. Розробка та видання інформаційно-освітніх матеріалів для різних цільових груп (населення, журналісти, керівництво і персонал лікувально-профілактичних закладів) з питань впливу змін клімату на здоров'я.

3. Проведення аналізу установ системи охорони здоров'я, оцінка їх роботи, можливість підготовки інфраструктури закладів охорони здоров'я до наслідків впливу зміни клімату на здоров'я мешканців.

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподрл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ЕК 19510192

Арк

49

4. Вдосконалення системи моніторингу за інфекційними та неінфекційними захворюваннями, переносниками та збудниками інфекційних хвороб, на які впливає зміна клімату, а також планування роботи з профілактики цих захворювань.

5. Розроблення та реалізація протиепідемічних заходів захисту населення міста в умовах зміни клімату.

6. Проведення тематичних семінарів для працівників установ, охорони здоров'я, стосовно нових захворювань, що можуть спостерігатися у місті.

7. Проведення об'єктового моніторингу стану природних об'єктів у межах міста, перш за все водних, що можуть стати осередком незадовільної санітарно-епідеміологічної ситуації.

8. Виявлення та контроль природно-осередкових територій поширення захворювань (якщо вони є поблизу міста).

9. Здійснення контролю якості рекреаційних зон водних об'єктів, що використовуються у місті для рекреації і також можуть стати джерелом зараження населення.

10. Стимулювання здорового способу життя. Інформування населення про способи зміцнення імунітету для формування резистентності організму.

11. При оновленні зелених насаджень, враховувати алергенні властивості рослин.

3.2.4 Заходи зі зменшення викидів парникових газів

1. Проведення інформаційної кампанії серед населення, представників бізнесу та промислових виробників для пояснення негативних наслідків від функціонування традиційних джерел енергії для довкілля, а також можливих негативних наслідків для електроенергетики від кліматичної зміни, формування у населення культури енергоспоживання та усвідомлення необхідності економії енергоресурсів.

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподр.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ЕК 19510192

Арк

50

2. Проведення оцінки впливу кліматичних змін на енергетичну галузь, визначення найбільш вразливих її складових у місті.

3. Розроблення плану заходів, що допоможуть зменшити споживання електроенергії в пікові періоди з екстремально високими літніми чи екстремально низькими зимовими температурами, коли багато енергії споживається для кондиціонування та додаткового обігріву приміщень з метою зниження навантаження на енергосистему міста.

4. Підготовка списку комунальних установ, організацій, підприємств, які потребують автономних альтернативних джерел електроенергії на випадок аварійної ситуації або перебоїв з поданням електроенергії. Розроблення плану забезпечення їх автономними джерелами електроенергії, зокрема відновлюваними.

5. Сприяння розвитку у місті альтернативних джерел енергії.

6. Розроблення програми встановлення у навчальних та лікувальних закладах сонячних колекторів для нагріву води та економії електроенергії, теплових насосів для опалення.

7. Підготовка міських програм пільгового кредитування домогосподарств, ОСББ для запровадження відновлюваних джерел енергії.

8. Проведення широких інформаційних компаній з енерго- та ресурсозбереження, переходу на ВДЕ для населення.

9. Термомодернізація будівель установ бюджетної сфери та багатоповерхових житлових будинків.

10. Зниження споживання електричної енергії на потреби системи вуличного освітлення за рахунок модернізації системи на основі світлодіодних світильників.

11. Зниження споживання електроенергії в комунальних підприємствах.

Підп. і дата					ЕК 19510192	Арк
						51
Інв.Неподл.	Взаєм.інв.№	Інв.Недубл.			Вип	Арк
					№ докум.	Підп.
					Дат	

3.3 Пропоновані заходи на індивідуальному рівні (громадяни)

Невід’ємна роль у протидії кліматичним змінам має належати кожному громадянину. Завдання громад сприяти інформуванню населення про можливі дії кожного громадянина у протидії кліматичним змінам. На індивідуальному рівні це можуть бути наступні заходи:

1. Заходи із береження енергії та природних ресурсів:

- енергоефективне освітлення у помешканні – світлодіодні (LED) лампи;
- встановлення лічильників тепла, води, газу та приладів регулювання споживання цих ресурсів;
- утеплення будинку,
- установлення енергоефективних вікон;
- прилади, що не використовуються мають вимикатися;
- купуйте нові побутові прилади високих класів енергоефективності;
- встановіть баки для збору дощової води;
- приймайте душ замість ванни.

2. Заходи пов’язані із пересуванням та використанням транспорту:

- обмежене використання транспорту, що використовує викопне паливо.
- переважне пересування пішки або велосипедом, щоб зменшити кількість викидів парникових газів;
- віддавайте перевагу громадському транспорту;
- обмеження подорожей літаками, якщо є альтернативи (потяг/автобус);
- послуги спільного користування автомобілем (так званого “кар-шерінгу”, Бла-Бла-Кар) та розділяйте авто з колегами дорогою на/з роботи;
- для економії пального і зменшення викидів керуйте автомобілем плавно та у швидкісних режимах рекомендованих виробником, запобігайте різким гальмуванням та розгонам;

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ЕК 19510192

Арк

52

- тиск у колесах тримайте на рекомендованому виробником рівні;
- вирішивши купувати нове авто, розгляньте можливість придбати електро- чи гібридний автомобіль;
- для життя надавайте перевагу тим районам, звідки легко дістатися до роботи, навчання, магазинів громадським транспортом або пішки.

3. Поводження з відходами:

- зменшення кількості побутових відходів;
- сортування відходів та повторне використання;
- переробка всіх можливих відходів;
- компостування органічних відходів. В процесі компостування органічні матеріали розкладаються, розщеплюючи харчові відходи таким чином, щоб зменшити кількість метану, що виділяється, порівняно з розкладається їжею на звалищі. На додаток до пом'якшення змін клімату, компостування має додаткову перевагу при створенні добрив, які можуть відновлювати деградовані ґрунти.

4. Продукти харчування та споживання:

- вживайте органічні та сезонні продукти місцевого виробництва;
- вирощуйте власну їжу;
- намагайтесь їсти менше м'яса, молока, сиру та яєць, адже інтенсивне агро-індустріальне тваринництво є руйнівним для довкілля. Надавайте перевагу альтернативам рослинного походження;
- зменшуйте споживання продуктів із пальмовою олією (для її виробництва вирубують тропічні ліси);
- купуйте товари та речі з низьким вуглецевим слідом;
- надавайте перевагу товарам місцевого виробництва для зменшення витрат енергії на їхнє транспортування;
- Купуйте продукти у мінімальній обгортці, використовуйте багаторазові торбинки замість пластикових пакетів;

5. Щоденні звички:

Інв.Неподл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.Недубл.	Підп. і дата	ЕК 19510192				Арк				
									53				
									Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

- носіть з собою багаторазову чашку для чаю чи кави
- купуйте вироби, що виготовлені з екологічних матеріалів із мінімальним негативним впливом на навколишнє середовище (наприклад, вироби з деревини з міжнародною сертифікацією FSC)
- повторно використовуйте речі замість нових: в інтернеті або спеціалізованих комісійних магазинах;
- надавайте перевагу продукції компаній і фірм, що використовують для виробництва енергію з відновлюваних джерел енергії;

6. Енергія

- встановіть сонячні панелі чи вітряк для виробництва електроенергії;
- використовуйте власний сонячний колектор для нагріву води;
- використовуйте для виробництва тепла у своєму приватному будинку енергоефективний котел, що працює на біопаливі.
- використовуйте пелети чи інше тверде паливо перевіреного походження та якості.

7. Вплив на природні екосистеми

- висаджуйте дерева;
- підтримуйте ініціативи зі збереження зелених зон і водних об’єктів у вашому місті;
- ставтеся дбайливо до довкілля (ліси, болота), адже вони поглинають і втримують вуглекислий газ;
- підтримуйте діяльність природних і регіональних ландшафтних парків та заповідників як волонтери чи підтримуйте фінансово; відвідуйте природні парки під час відпусток і діліться своїм позитивним досвідом із друзями

8. Громадянська активність:

- будьте свідомим і активним громадянином;

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ЕК 19510192

Арк

54

- проаналізуйте програми політичних сил і кандидатів, дізнайтеся про їхні позиції щодо проблеми зміни клімату та пропоновані шляхи вирішення;
- ставайте кліматичним активістом та вимагайте вжиття заходів по запобіганню зміні клімату;
- стежте і вимагайте виконання політичними силами та кандидатами своїх обіцянок щодо боротьби зі зміною клімату: через запити, новини та профільні громадські організації;
- об'єднуйтеся з іншими активними громадянами, приймайте участь у діяльності громадських організацій.

Інв.Неподл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата					
					ЕК 19510192				
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат					
					Арк 55				

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Аналіз витрат Сумської області на реалізацію заходів із протидії змінам клімату

Вплив зміни клімату на показники екологічної безпеки є найбільш відчутним та показовим. У світовому контексті, лише у 2018 році екстремальні погодні явища, пов'язані зі зміною клімату, забрали тисячі життів і завдали величезної шкоди усьому світі. Шкода від деяких подій перевищила 1 мільярд доларів. Наприклад, найбільшу шкоду серед подій, пов'язаних зі змінами клімату, завдали урагани «Флоренс» та «Майкл» – 17 та 15 млрд доларів відповідно. Опади, які супроводжували ураган «Флоренс», були на 50% потужніші ніж у випадку, якби на їх кількість не впливало потепління, зумовлене діяльністю людини. А щодо урагану «Майкл» діяльність людини призвела до викидів, які зробили воду теплішою і додали урагану швидкості. У Японії літо 2018 року супроводжувалося повеннями та спекою, які завдали збитків у понад 7 млрд. доларів, а за ними прийшов тайфун «Джебі», найпотужніший за 25 років.

В цілому дані свідчать, що економічні збитки від надзвичайних ситуацій природного походження, пов'язаних зі зміною клімату, зберігаються на дуже високому рівні у світі (рис. 4.1) [29].

Зміна клімату спричиняє значні фінансові витрати для держав. Катастрофічні наслідки повеней 2001, 2008 та 2010 рр. У західних регіонах України вкотре продемонстрували необхідність вжиття заходів зі зниження ризиків природних катастроф гідрометеорологічного походження.

Розроблені у розділі 3 рекомендації щодо розробки Плану протидії кліматичним змінам потребують фінансування на етапах розробки та відповідно

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподр.	

					ЕК 19510192	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		56

впровадження. Деякі заходи вже і зараз впроваджуються та фінансуються із місцевого та обласного бюджету як природоохоронні заходи (табл. 4.1).

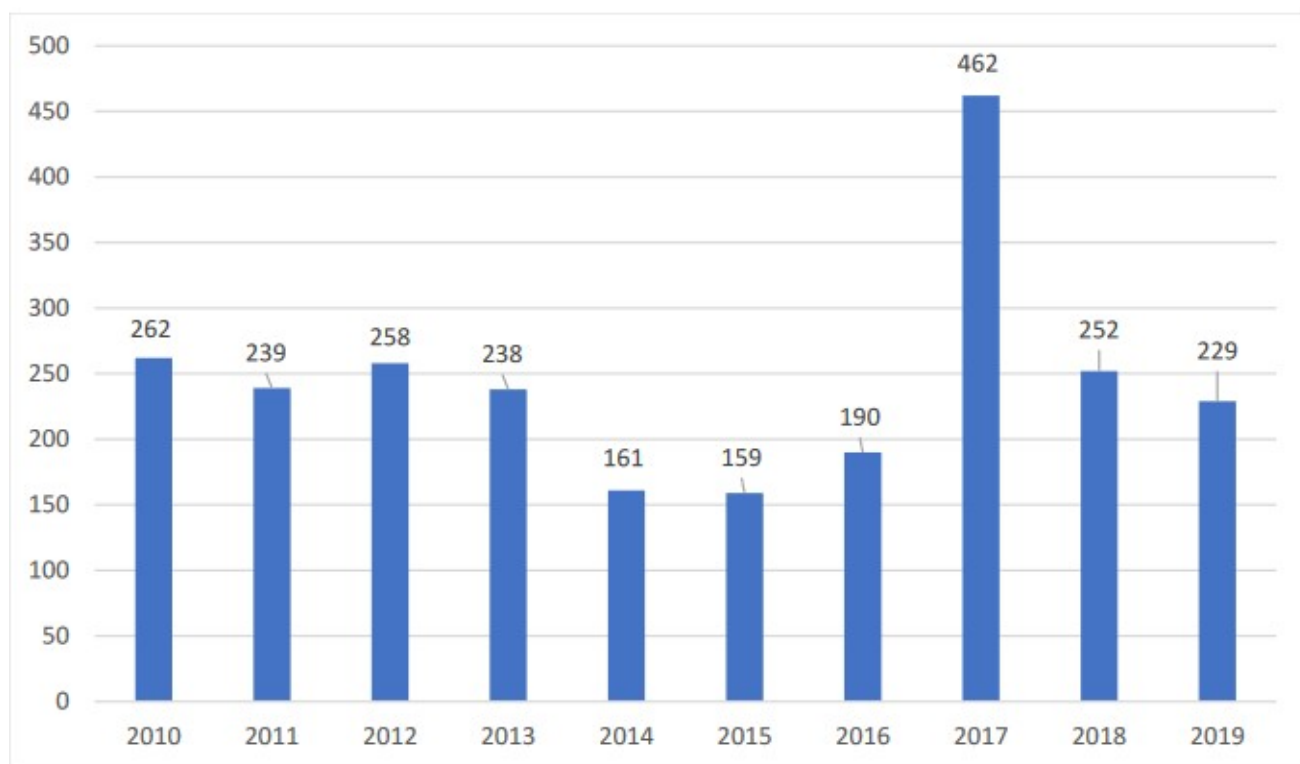


Рисунок 4.1 – Економічні збитки від надзвичайних ситуацій, пов'язаних з екстремальними погодними умовами упродовж 2010-2019 рр. усвіті, млрд. дол

Таблиця 4.1 - Капітальні інвестиції та поточні витрати щодо протидії кліматичним змінам за напрямками природоохоронних заходів у 2019 р. по Сумській області, тис. грн. [32].

Заходи	Фактично витрачено	У тому числі	
		капітальні інвестиції	поточні витрати
1	2	3	4
Охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату, з них:	235720,7	5345,2	230375,4
- запобігання утворенню забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря	227887,1	4218,0	223669,1

ЕК 19510192

Арк

57

1	2	3	4
- Охорона атмосферного повітря	227887,1	4218,0	223669,1
- Очищення димових і відпрацьованих газів, вентиляційних викидів з метою охорони атмосферного повітря, збереження клімату та захисту озонового шару	4860,5	1125,0	3735,5
- Охорона атмосферного повітря	4859,5	1125,0	3734,5
- Аналітичні виміри, контроль, лабораторні дослідження	2889,2	2,2	2887,0
- Шнці витрати, пов'язані з охороною атмосферного повітря і проблемами зміни клімату	83,9	-	83,9
Науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування, з них	2322,9	-	2322,9
- Охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	30,7	-	30,7
- Охорона атмосферного повітря	30,7	-	30,7
- Поводження з відходами	13,0	-	13,0
- Охорона ґрунтів і водних об'єктів	48,8	-	48,8
- Інші витрати пов'язані із науково-дослідними роботами природоохоронного спрямування	2330,4	-	2330,4

4.2 Економічна оцінка лісових насаджень внаслідок кліматичних змін

Одним із компонентів біосфери, які найбільше страждають від змін клімату є лісові екосистеми. Проведемо економічну оцінку лісових насаджень ДП краснопільський лісгосп на основі рентного підходу.

Підп. і дата
 Інв. Недубл.
 Взаєм. інв. №
 Підп. і дата
 Інв. Недубл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ЕК 19510192

Арк

58

Економічна оцінка деревостанів за рентним підходом здійснюється аналогічно як і лісових земель, однак при цьому запаси насаджень у віці рубки приймаються не потенційно можливі, а ті, що фактично склалися.

Цінність насаджень визначається ефектом у вигляді ренти, яка розраховується на підставі різниці замикаючих і індивідуальних зведених витрат на виробництво лісової продукції, що відбиває відмінність у лісовирощуванні і лісоексплуатації середніх і кращих за родючістю ґрунтів ділянок лісу та їх розташування відносно гірших ділянок [36].

Економічна оцінка лісових насаджень за рентним підходом здійснюється за формулою:

$$R_h = \frac{M_i \cdot K_i (Z_3 - Z_i) \cdot S}{(1 + E)^{T_i - t_i}},$$

де R_h – економічна цінність насаджень;

Z_3 – замикаючі затрати на виробництво 1 м^3 деревини, у.о.; замикаючі затрати на виробництво 1 м^3 деревини для умов України складають 87,24 у.о.

Z_i – індивідуальні зведені витрати на виробництво 1 м^3 деревини конкретної породи, у.о.;

T_i – період вирощування лісу, що дорівнює віку рубки насадження і-ї породи; років; (для сосни вік рубки складає 90 років)

t_i – вік насадження і-ї породи, років; (вік насадження 5 - років)

M_i – очікуваний запас деревини на 1 га у віці рубки, м³; очікуваний запас стиглих насаджень, визначається на підставі таблиць ходу росту нормальних деревостанів і становить для Краснопільського району – 595 м³.

S – площа ділянки лісу, що оцінюється, га; (площа ділянки 10 га)

K_i – коефіцієнт, що характеризує якість деревини і - ї породи, для сосни $K_i=1,05$.

E – норматив приведення за фактором часу, 0,03.

За результатами розрахунків бухгалтерії Краснопільського лісгоспу індивідуальні зведені витрати на виробництво 1 м^3 сосни становлять:

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Непопл.	

				ЕК 19510192		Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		
						59

у 2012 році - 45,25 у.о.

у 2012 році – 62,11 у.о.

Економічна цінність лісових насаджень ділянки площею 10 га станом на 01.12.

2012 року становила:

$$R_h = \frac{595 \cdot 1,05(87,24 - 45,25) \cdot 10}{(1 + 0,03)^{90-5}} = 21266 \text{ у.о.}$$

Економічна цінність лісових насаджень ділянки площею 10 га станом на 01.12.

2020 року становила:

$$R_h = \frac{595 \cdot 1,05(87,24 - 62,11) \cdot 10}{(1 + 0,03)^{90-5}} = 12727,26 \text{ у.о.}$$

Таким чином економічна цінність лісових насаджень на території Краснопільського лісгоспу за 8 років впала у 1,67 разів внаслідок дії кліматичних змін.

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподрл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ЕК 19510192

Арк

60

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів при роботі фахівця-еколога

Відповідно до теми дипломної роботи як об'єкт дослідження в розділі "Охорона праці" нами взято кабінет де працює фахівець-еколог. Для дослідження взято реальний кабінет де проходила переддипломна практика. План приміщення наведено на рис. 5.1.

Приміщення кабінету знаходиться на четвертому поверсі адміністративної будівлі. Загальна площа приміщення становить 20 м², висота - 2,8 м, приміщення має два вікна. Кількість працюючих у приміщенні - 3 чоловіки. Отже, на одного працюючого в приміщенні припадає: $20 : 3 = 6,7$ (м²/чол.) робочої площі. Згідно із СНиП 2.09.04–87 [40] на кожного працюючого в управлінських приміщеннях повинно припадати не менше 4 (м²/чол.) робочої площі. Висота приміщення - не менше 2,5 м. Отже, нормативи розмірів та забезпечення працюючих робочою площею в офісі дотримано.

У приміщенні розташовано 3 комп'ютери. Напруга джерела живлення комп'ютерів у приміщенні — 220 В. У приміщенні розміщено 3 письмових стола і одна шафа для зберігання документів.

За безпекою ураження електричним струмом управлінське приміщення відділу належить до приміщень без підвищеної небезпеки ураження електричним струмом працюючих. План приміщення наведений на рисунку 7.1.

5.2 Дослідження достатності природного освітлення

Для аналізу достатності природного освітлення наведемо схему приміщення для розрахунку (рис. 7.1).

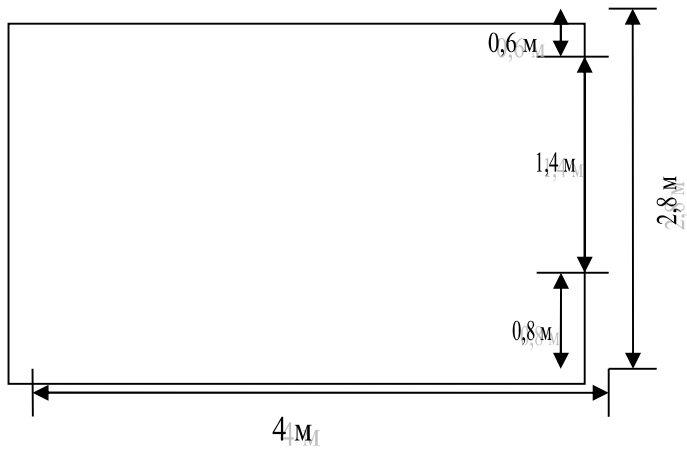
Підп. і дата
Інв. Недубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. Неподр.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

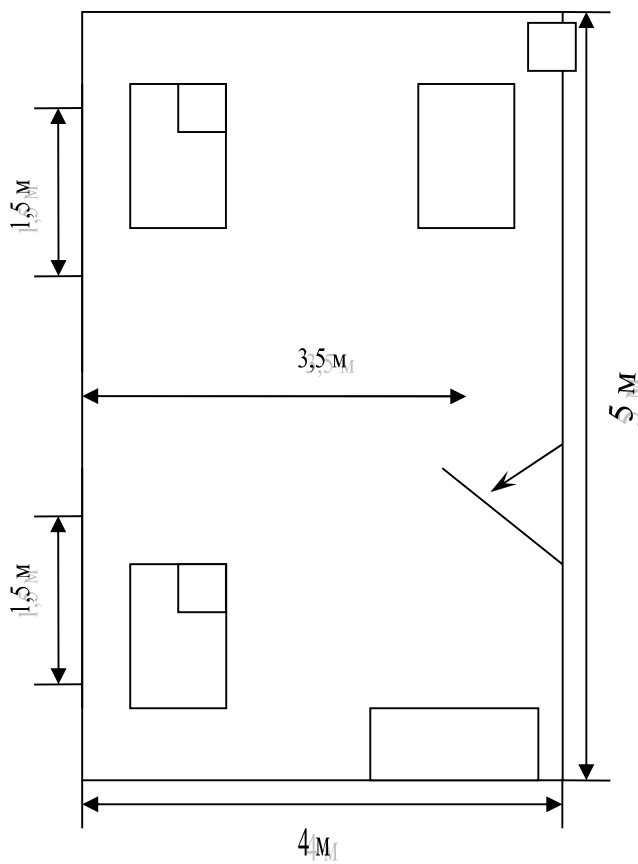
EK 19510192

Арк

61



а) вигляд збоку



б) вигляд зверху

Рисунок 7.1 – План приміщення та схема для розрахунку природного освітлення

Інв.Неподл.	Підп. і дата
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	Підп. і дата
Вип	Арк
№ докум.	Підп.
Дат	Дат

ЕК 19510192

Арк

62

Джерело природного (денного) освітлення — сонячна радіація, тобто потік променистої енергії сонця, що доходить до земної поверхні у вигляді прямого і розсіяного світла. Природне освітлення є найбільш гігієнічним і передбачається, як правило, для приміщень, в яких постійно перебувають люди. Якщо за умовами зорової роботи воно є недостатнім, то використовують поєднане освітлення. Природне освітлення приміщень підрозділяється на бокове (через світлові отвори в зовнішніх стінах), верхнє (через ліхтарі, світлові отвори в покритті, а також через отвори в стінах перепаду висот будівлі), комбіноване – поєднання верхнього і бічного освітлення. Залежно від географічної широти, пори року, години дня і стану погоди рівень природного освітлення може різко змінюватися за дуже короткий проміжок часу в досить широких межах. Тому основною величиною для розрахунку і нормування природного освітлення усередині приміщень прийнятий коефіцієнт природної освітленості (КЕО) — відношення (у відсотках освітленості) в даній точці приміщення $E_{вн}$ до спостережуваної одночасно освітленості просто неба $E_{зн}$.

$$KEO = \frac{E_{вн}}{E_{зн}} \cdot 100$$

Норми природного освітлення промислових будівель, зведені до нормування КЕО, представлені в СНиП II-4-79 [40]. Для полегшення нормування освітленості робочих місць всі зорові роботи по мірі точності діляться на вісім розрядів.

Для аналізу достатності природного освітлення наведемо схему приміщення для розрахунку

Нормоване значення коефіцієнта природного освітлення (КПО) для четвертого світлового поясу, в якому розташована Україна (e_n^{IV}), визначається у відсотках за формулою:

$$e_n^{IV} = e_n^{III} \cdot m \cdot c,$$

де e_n^{III} - нормоване значення КПО для III світлового поясу ($e_n^{III} = 1,5\%$ згідно з СНиП III- 4 - 79);

Підп. і дата
Інв. Недубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. Неподрл.

m - коефіцієнт світлового клімату (для України $m = 0,9$);

c - коефіцієнт сонячності (оскільки вікна розташовані на південний-схід, то $c = 1$).

Тоді:

$$e_n^{IV} = 1,5 \cdot 0,9 \cdot 1 = 1,35\%.$$

Для визначення достатності природного освітлення потрібно розрахувати фактичне значення КПО виходячи із формули:

$$e_\phi = \frac{100 * S_B * \tau_3 * r_1}{S_h * \eta_B * K_3 * K_{б\text{уд}}},$$

де S_B - площа всіх вікон у приміщенні, m^2 ;

S_h - площа підлоги приміщення, m^2 ;

τ_3 - загальний коефіцієнт світлопроникності віконного прорізу, беремо $\tau_3 = 0,4$;

r_1 - коефіцієнт, який враховує відбиття світла від внутрішніх поверхонь приміщення;

η_B - світлова характеристика вікна;

$K_{б\text{уд}}$ - коефіцієнт, що враховує затемнення вікон іншими будинками (будинків немає - отже, $K_{б\text{уд}} = 1$),

K_3 - коефіцієнт запасу ($K_3 = 1,4$).

$$S_B = 1,5 \cdot 1,4 \cdot 2 = 4,2 \text{ (} m^2 \text{)}.$$

$$S_h = 4 \cdot 5 = 20 \text{ (} m^2 \text{)}.$$

Для розрахунку коефіцієнта r_1 необхідно розрахувати такі параметри:

1) відношення глибини приміщення до висоти від рівня умовної робочої поверхні до верху вікна: $4/1,4 = 2,9$;

2) відношення відстані до розрахункової точки від зовнішньої стіни до глибини приміщення: $3,5/4 = 0,9$;

3) середньозважений коефіцієнт відбиття ρ стелі, стін, підлоги: $\rho_{сз} = 0,4$;

4) відношення довжини приміщення до його глибини: $5/4 = 1,3$.

r_1 дорівнюватиме 2,065.

Підп. і дата	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Інв.№подл.	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	ЕК 19510192	Арк
											64

Для визначення коефіцієнта η_v потрібно скористатися таблицею значень світлової характеристики η_v світлових прорізів при боковому освітленні: $\eta_v = 15$

$K_{\text{буд}} = 1$ (будинків напроти вікон немає).

$K_3 = 1,4$.

Отже,

$$e_\phi = \frac{100 * 4.2 * 0.4 * 2.065}{20 * 15 * 1.4 * 1} = 0.826 \%$$

Оскільки фактичне значення природного освітлення менше нормованого ($0.826 < 1,35$), то природне освітлення в приміщенні недостатнє і необхідні заходи щодо його поліпшення.

Для поліпшення умов праці в досліджуваному приміщенні необхідно покращити природне освітлення шляхом застосування матеріалів, що підвищують відбиття світла від внутрішніх поверхонь приміщення, а також зняти сонцезахисні жалюзі. Можна також збільшити коефіцієнт запасу шляхом застосування скла, яке краще пропускає природне освітлення. При цьому зміняться такі показники:

1) загальний коефіцієнт світлопропускання:

$$\tau_0 = \tau_1 * \tau_2 * \tau_3 * \tau_4 * \tau_5$$

де τ_1 - коефіцієнт світлопропускання матеріалу;

τ_2 - коефіцієнт, який враховує втрати світла в віконній рамі;

τ_3 - коефіцієнт, який враховує втрати світла в опорних конструкціях; при боковому освітленні $\tau_3 = 1$;

τ_4 - коефіцієнт, який враховує втрати світла в сонцезахисних приладах; (шляхом зняття сонцезахисних жалюзі ($t_4=1$);

τ_5 - коефіцієнт, який враховує втрати світла в захисній сітці, яка встановлюється під ліхтарями; при відсутності останніх $\tau_5 = 1$. $\tau_0 = 0,8 * 0,8 * 1 * 1 * 1 = 0,64$

2) коефіцієнт, що враховує відбиття світла від внутрішніх поверхонь приміщення при $r_{с.з.} = 0,5$ (за рахунок застосування для внутрішніх поверхонь приміщення світліших кольорів), звідси $r_1(1,3) = 3$;

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Непопл.	

3) коефіцієнт запасу: $K_3 = 1,3$ (шляхом покращання якості матеріалу, через який проходять сонячні промені

$$E_{\Phi} = \frac{100 * 4.2 * 0.64 * 3}{20 * 15 * 1.3 * 1} = 2,06 \%$$

Таким чином, порівняв фактичне значення КПО із нормованим, можемо зробити висновок, що освітленість при застосуванні вказаних заходів в даному приміщенні буде більш, ніж достатньою для безпечної праці.

5.3 Аналіз достатності штучного освітлення в приміщенні

Призначення освітлювальної установки штучного освітлення: забезпечити можливість роботи при відсутності або недостатньому природному освітленні, а також безпека людей в процесі роботи і при їх евакуації в разі аварії робочого приміщення [40].

Рациональною називають таку освітлювальну установку, яка сприяє підтримці оптимальних умов праці, надійна і зручна в експлуатації.

Освітленість оцінюється якісною і кількісною сторонами. Кількісна сторона характеризується величиною освітленості робочих місць і питомою встановленою потужністю, оцінюється вона люксометрами і яркометрами.

Якісна сторона освітлення складається з характеру розподілу яскравості в полі зору і полі оточення, міри сліпучої дії установки, пульсації освітленості, спектру світла, що задовольняють вимогам безпеки праці.

У даному приміщенні застосовуються лампи розжарювання. Вони засновані на здатності нагрітого до високої температури тіла (нитки з тугоплавкого металу) випромінювати видиме світло. У лампі розжарювання світловий потік залежить від споживаної електричної потужності і температури вольфрамової нитки, поміщеної в скляну колбу, що наповнюється при виготовленні інертним газом: аргоном, ксеноном, криптоном і їх сумішами. До недоліків лампи розжарювання слід віднести: низьку світлову віддачу, недовгий термін служби, несприятливий спектральний склад, що спотворює

Підп. і дата					ЕК 19510192	Арк
						66
Інв.Недубл.						
Взаєм.інв.№						
Підп. і дата						
Інв.Неподл.						
	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	

світлопередачу. Лампи розжарювання володіють великою яскравістю, але не дають рівномірного розподіли світлового потоку. Щоб виключити пряме попадання світла в очі і шкідливу дію великої яскравості на зір, нитку розжарення лампи необхідно закривати. Освітленість робочої поверхні, що створюється світильниками загального призначення в системі комбінованого освітлення, повинна складати 10% від нормованої для комбінованого освітлення при тих джерелах світла, які застосовуються для місцевого освітлення.

Для освітлення приміщення застосовуються люмінесцентні лампи потужністю 80 Вт. Система освітлення - загальна. Отже, нормоване значення світленості повинне становити не менше 300 люкс (СНиП II-4-79).

Схема розміщення світильників у приміщенні наведена на рисунку 7.3

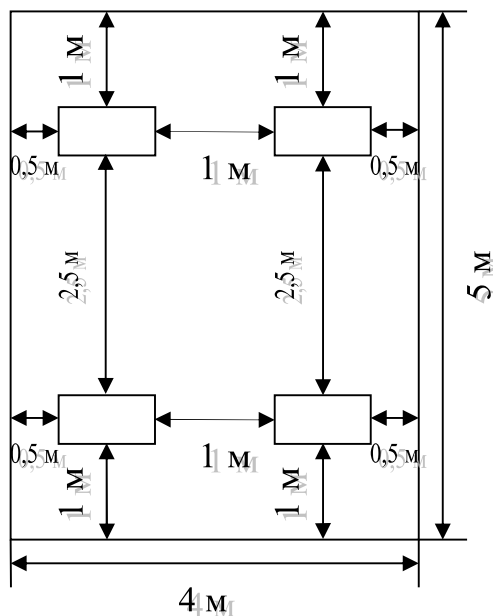


Рисунок 7.2 – Схема розміщення світильників

Розрахуємо фактичне значення освітлення (E_{ϕ}), враховуючи те, що потужність ламп - 80 Вт, кількість ламп у світильнику — 2 шт. [40]

Фактичне значення штучного освітлення (E_{ϕ}) розраховуємо за формулою

$$E_{\phi} = \frac{F_{\Lambda} * \eta_{\text{B}} * N * n}{S * K * Z}$$

Підп. і дата	
Інв. Нодубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ЕК 19510192

Арк

67

де F_L - світловий потік лампи, лм (для люмінесцентних ламп ЛДУ 80 - 3780 лм);

η_B - коефіцієнт використання світлового потоку ($\eta_B = 0,4 - 0,6$);

N - кількість світильників, шт.;

n - кількість ламп у світильнику, шт.;

S - площа приміщення, м²;

K - коефіцієнт запасу ($K = 1,5 - 2$);

Z - коефіцієнт нерівномірності освітлення ($Z = 1,1$).

Беремо:

$$F_L = 3780 \text{ лм}$$

$$\eta_B = (0.4-0.6)/2 = 0.5$$

$$N = 4 \text{ шт.}$$

$$n = 2 \text{ шт.}$$

$$S = 4*5 = 20 \text{ м}^2$$

$$K = (1.5+2)/2 = 1.75$$

$$Z = 1.1$$

$$E_{\phi} = \frac{3740 * 0.5 * 4 * 2}{20 * 1.75 * 1.1} = 388.57 \text{ (люкс)}.$$

Отже, фактичне значення штучного освітлення перевищує нормоване ($388.57 > 300$), а це свідчить про достатність штучного освітлення в приміщенні.

5.4 Аналіз пожежної безпеки

Аналізоване приміщення за небезпекою виникнення пожежі відповідно до ОНТП 24-86 належить до категорії В (пожежонебезпечні - в ньому наявні легкозаймисті речовини - папір, дерево) [40].

Можливими причинами пожежі можуть бути:

- коротке замикання в електричній мережі, що може спричинити загоряння наявних легкозаймистих речовин;

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподр.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ЕК 19510192

Арк

68

- займання паперу, дерева через необережне поводження з вогнем;
- поширення вогню з сусідніх приміщень.

Попередити пожежу можна шляхом розроблення правил безпечної поведінки із вогнем, усуненням можливості виникнення короткого замикання.

У разі виникнення пожежі своєчасно та з мінімальними наслідками дають можливість загасити її наявні пожежна сигналізація та вогнегасники.

План евакуації працівників та матеріальних цінностей на випадок пожежі наведений на рисунку 7.3

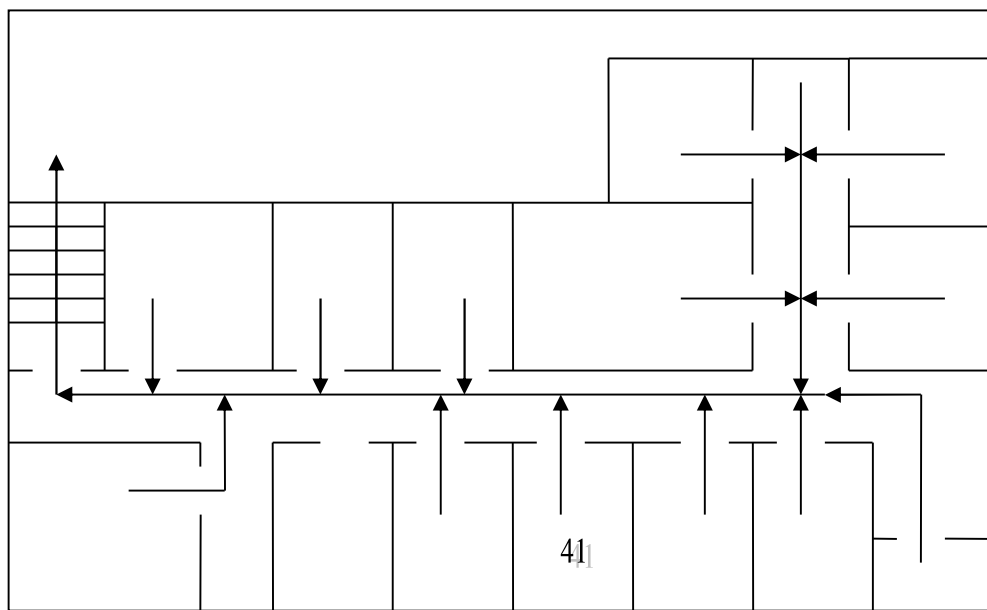


Рисунок 7.3 – План евакуації із приміщення

На рисунку позначено: 41 – досліджуване приміщення.

Наведений аналіз дозволяє визначити місця, де існує потенційна небезпека негативного впливу на персонал, та запропонувати заходи щодо поліпшення умов праці.

Підп. і дата
Інв. Недубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. Неподр.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

EK 19510192

Арк

69

5.5 Правила експлуатації комп'ютера

Основні шкідливі чинники, що діють на користувача комп'ютера:

1. сидяче положення протягом тривалого часу;
2. дія електромагнітного випромінювання монітора;
3. стомлення очей, навантаження на зір;
4. перевантаження суглобів кистей;

Сидяче положення. Поза, в якій сидить людина за комп'ютером, є для організму вимушеною і неприємною: напружені шия, м'язи голови, руки і плечі, звідси остеохондроз, а у дітей - сколіоз. В тих, хто багато сидить, між сидінням стільця і тілом утворюється тепловий компрес, що веде до застою крові в тазових органах, як наслідок - простатит і геморой. Крім того, малорухливий спосіб життя часто приводить до ожиріння.

Електромагнітне випромінювання. Вперше значне комплексне дослідження несприятливої дії електромагнітних полів на здоров'я користувача було проведено в 1984 році в Канаді. За підсумками роботи був встановлений однозначний зв'язок захворюваності з електромагнітним полем, що генерується монітором комп'ютера. За узагальненими даними, в тих, що працюють за монітором від 2 до 6 годин на добу в середньому в 4,6 раз частіше, ніж в контрольних групах, зустрічаються функціональні порушення центральної нервової системи, в 2 рази частіше виникають хвороби серцево-судинної системи, в 1,9 рази частіше виникають хвороби верхніх дихальних шляхів, а хвороби опорно-рухового апарату - в 1,3 рази. Із збільшенням тривалості роботи на комп'ютері доля захворюючих користувачів різко зростає. Дослідження функціонального стану користувачів комп'ютерів, поведене в 1996 році в центрі електромагнітної безпеки, показали, що навіть при короткочасній роботі (45 хвилин) [40] в організмі користувача під впливом електромагнітного випромінювання монітора відбуваються значні зміни гормонального стану і специфічні зміни біострумів мозку. Особливо яскраво і стійко ці ефекти

Підп. і дата	
Інв.Недубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.Неподл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ЕК 19510192

Арк

70

виявляються у жінок. Відмічено, що в певної групи осіб негативна реакція функціонального стану організму не виявляється при роботі з ПК тривалістю менше 1 години. Виходячи з аналізу отриманих результатів був зроблений висновок про можливість формування спеціальних критеріїв професійного відбору для персоналу, що використовує комп'ютер в процесі праці.

Дія на зір. Очі рееструють найдрібнішу вібрацію тексту або картинки, а тим більше мерехтіння екрану. Напруга очних нервів приводить до втрати гостроти зору. Погано позначаються на зорі невдалий підбір кольору, шрифтів, компоновки вікон у використовуваних програмах, неправильне розташування екрану.

Перевантаження суглобів та рук. Нервові закінчення подушечок пальців як би розбиваються від постійних ударів по клавішах, виникають оніміння, слабкість, в подушечках бігають мурашки. Це може привести до пошкодження суглобового і зв'язкового апарату кисті, а надалі захворювання кисті можуть стати хронічними.

Інв.Неподл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата						ЕК 19510192	Арк
											71
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат							

ВИСНОВКИ

План дій щодо вирішення проблем, пов'язаних з впливом зміни клімату, у тому числі його мінливості та екстремальних проявів, включає сукупність заходів, які направлені на досягнення спільної мети – мінімізації вразливості м. Суми та Сумської області.

Інтегрований підхід розробки плану дій дає можливість посилити стійкість соціально-економічної системи до негативного впливу кліматичних змін, що в свою чергу дозволить зробити місто більш безпечним, здоровим, зеленим і більш привабливим для проживання громадян і гостей.

Залучення участі зацікавлених сторін у розробці плану дій закладає основу для успішної співпраці між органами місцевого самоврядування, виконавчої влади та громадськістю у реалізації заходів адаптації до змін клімату.

План дій має стати важливим документом розвитку регіону, об'єднавши інноваційні дії в галузі енергоефективності та зеленої енергетики і адаптаційні заходи для поліпшення безпеки міського середовища, комфорту і здоров'я мешканців регіону.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ЕК 19510192

Арк

72

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Як змінюєтьс я клімат в Україні. [Електронний ресурс]. –Режим доступу:
<https://menr.gov.ua/news/35246.htm>
2. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; заред. С. П. Іванюти. – К. : НІСД, 2020. – 110 с.
3. Закон України «Про регулювання господарської діяльності з озоноруйнівними речовинами та фторованими парниковими газами. [Електроннийресурс]. – Режимдоступу:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/376-20>
4. Climate Change Performance Index. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://www.climate-change-performance-index.org>
5. Ukraine. 2019 National Inventory Report (NIR). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://unfccc.int/documents/195605>
6. Закон України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів». [Електронний ресурс]. – Режимдоступу:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/377-20>
7. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 7 грудня 2016 р. № 932-р «Про схвалення Концепції іреалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/932-2016-%D1%80#n8>
8. 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>

Підп. і дата						ЕК 19510192	Арк 73
Взаєм.інв.№							
Інв.№дубл.							
Підп. і дата							
Інв.№подл.							
	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		

9. Краківська С.В., Паламарчук Л.В., Шедеменко І.П., Дюкель Г.О., Гнатюк Н.В. Верифікація даних світового кліматичного центру (CRU) та регіональної моделі клімату (REMO) щодо прогнозу приземної температури повітря за контрольний період 1961–90 рр. // Наук. пр. УкрНДГМІ. – № 257, 2008. – С.60.
10. Ерік Е. Массей. Досвід Європейського Союзу в адаптації до зміни клімату та застосування його в Україні. – 2012. – 40 с.
11. Зміна клімату, 2014: Впливи, Адаптація та Вразливість. Частина А: Глобальні і галузеві аспекти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIAR5-Chap15_FINAL.pdf
12. Дідух Я.П. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії. // Вісник Національної академії наук України, 2009, № 2. С. 34-44. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/3405/a5-aktualno.pdf>
13. Паламарчук Л.В., Краківська С.В., Шедеменко І.П., Дюкель Г.О., Гнатюк Н.В. Верифікація даних світового кліматичного центру (CRU) та регіональної моделі клімату (REMO) щодо прогнозу поля опадів в Україні за контрольний період 1961-1990 рр. // Наук. пр. УкрНДГМІ. – № 258, 2009. – С. 69-83.
14. Л.В. Паламарчук, Н.В. Гнатюк, С.В. Краківська, І.П. Шедеменко, Г.О. Дюкель “Сезонні зміни клімату в Україні в XXI столітті”
15. Жорушкіна Л.Я, Крячкова Л.В. Впливи зміни клімату на стан здоров'я населення // Дніпровський медичний часопис, том 1, № 1, 2008. - с. 71.
16. Стефановська Т. Р., Піліснюк В. В. Оцінка вразливості до змін клімату сільського господарства України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/Ekol_bezpeka/2010_1/pdf/62.pdf.
17. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. №605-р «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року»

Підп. і дата	
Інв. Недубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. Неподр.	
	ЕК 19510192
Вип	Арк
№ докум.	Підп.
	Дат
	Арк 74

“Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність”». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-p>

18. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2018 рік. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.dsns.gov.ua/files/prognoz/report/2018/rozdil2.pdf>

19. Оцінка вразливості до змін клімату: Україна. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://necu.org.ua/wp-content/uploads/ukraine_cc_vulnerability.pdf

20. Cities and climate change global report on human settlements. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://unhabitat.org/cities-and-climate-change-global-report-on-human-settlements-201>

21. Концепція «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://menr.gov.ua/files/images/news_2020/14022020/pdf_зелена%20концепція%20\(2\).pdf](https://menr.gov.ua/files/images/news_2020/14022020/pdf_зелена%20концепція%20(2).pdf)

22. Adapting to a changing climate: implications for the mining and metals industry. International Council on Mining and Metals (ICMM), London, UK.

23. 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-p>

24. Special report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>

25. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Електронний ресурс]. – Режим доступу Клімат України / За ред. В.М.

Підп. і дата
Інв. Неодубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. Неодубл.

					EK 19510192	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		
					75	

Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко/ – К.: Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.

26.ISO 14090:2019(en) Adaptation to climate change — Principles, requirements and guidelines. [Електронний ресурс]. –Режимдоступу: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14090:ed-1:v1:en>

27.Інформаційно-аналітична довідка про виникнення НС в Україні упродовж 2019 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.dsns.gov.ua/ua/Dovidka-za-kvartal/103179.html>

28.Обиход Г., Омельченко А., 2020 Організаційно-економічні механізми превентивації впливу кліматичних змін на урборуральні території. DOI: [https://doi.org/10.37100/2616-7689/2020/7\(26\)/2](https://doi.org/10.37100/2616-7689/2020/7(26)/2)

29.Города и изменение климата: направления стратегии. Глобальный доклад о населенных пунктах 2011 года // Программа ООН по населенным пунктам [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.unhabitat.org/pmss/getElectronicVersion.aspx?nr=3101&alt=1

30.Іваненко Н.П., Сас Д.П. Оцінка вразливості та можливі шляхи адаптації енергетичного сектора України до зміни клімату. Проблеми загальної енергетики, 2011. Вип. 2 (25). 54–56 с.

31.Вплив кліматичних змін на енергетичний сектор. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1847_web.pdf

32.Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2019 році. – Мінприроди України, 2020. – 276 с.

33.Барабаш М.Б., Ткач Л.О. Конструктивний підхід до регіоналізації глобальної зміни клімату на території України // Наук. зап. Вінницького держ. пед. ун-ту. Сер. Географія. - Вінниця, 2005. - Вип.9. - С. 23-41.

34.Барабаш М., Ткач Л. Сценарії режиму температури повітря в перші десятиріччя ХХ ст. за фізико-географічними зонами України // Водне господарство. - 2005. - 3. - С. 47-54.

Підп. і дата	
Інв.Недубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.Неподл.	

					ЕК 19510192		Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			76

35. Досвід Європейського Союзу в адаптації до зміни клімату та застосування його в Україні - Ерік Е. Массеєй, 2012 – 25 – 27с.
- 36.4. Ткач Л.О. Потепління клімату в Україні та його можливі наслідки // Наук. зап. Тернопільського держ. пед. ун-ту. Сер.: географія. - 2004. - 2. - Ч.1. - С. 88-95с.
37. Detroit Climate Action Plan. Detroit Mayor's Office. 2017. – 80 с.
38. Адаптація до зміни клімату. Карпатський Інститут Розвитку. Агентство сприяння сталому розвитку Карпатського регіону «ФОРЗА», 2015. – 40 с.
39. Дорожня карта кліматичних цілей України до 2030 року. Бачення громадськості. – Центр екологічних ініціатив “Екодія”. Типографія Print Qіuck, ФОП Попов Дмитр Вікторович, Київ, 2020. – 56 с.
40. Трунова, І.О. Методичні вказівки до написання розділу "Охорона праці та цивільний захист" у дипломних роботах : для студ. економічних спец. усіх форм навчання / І. О. Трунова. — Суми : СумДУ, 2011. — 20 с.

Інв.Неподл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	EK 19510192					Арк
										77
					Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	