

ПОСІБНИК
для депутатів місцевих Рад з питань
попередження та адаптації до
кліматичних змін

Асоціація депутатів Партії Зелених України

Східно-Європейський Інститут Розвитку

ПОСІБНИК

для депутатів місцевих Рад з питань попередження та адаптації до кліматичних змін

Вступ_____	стор.3
Основні чинники впливу на формування і зміну клімату_____	стор.4
Основні тенденції та прогноз зміни клімату_____	стор.14
Стратегічні напрями діяльності з попередження і адаптації до зміни клімату_____	стор.15
Організаційно-економічні інструменти запобігання та адаптації до зміни клімату_____	стор.18
Міжнародне партнерство_____	стор.24

Упорядник

Маргарита Правило,
Східно-Європейський Інститут Розвитку

Відповідальний редактор

Сергій Курикін,
Східно-Європейський Інститут Розвитку

При підготовці даного посібника використано матеріали науково-практичної конференції з питань запобігання кліматичним змінам «Клімат і місто» та проекту Київської міської стратегії попередження та адаптації до кліматичних змін, що готувалися українсько-німецькою кафедрою екологічного менеджменту економічного факультету Київського Національного університету ім.Т.Г.Шевченка

ВСТУП

Зміна клімату вважається найбільшою загрозою для природи і людства у 21 столітті. Якщо ми не розпочнемо активно діяти, то незабаром наблизимось до тої межі, коли глобальну зміну клімату зупинити буде вже неможливо і життя на планеті у майбутньому буде під загрозою.

Слід зауважити, що Україна знаходиться в десятці країн світу-найбільших забруднювачів атмосфери парниковими газами, поруч з такими країнами, як США, Росія, Японія, Німеччина, Канада, Великобританія, Франція, Індія та Китай.

Як і решта країн світу, Україна стикається та й надалі стикатиметься з різноманітними проблемами, які виникають у результаті зміни клімату. Намагаючись розв'язати ці проблеми й підготуватися до майбутнього, країни починають впроваджувати заходи та процедури, які стосуються адаптації до зміни клімату

Україна належить до числа регіонів планети, де зміни клімату вже є відчутними. Тривалість зимових періодів значно скоротилась, а самі зими стали менш холодними. Почастішали посухи та прояви інших природних стихій – суховіїв, злив, обледенінь, повеней, затоплень та підтоплення, які тією чи іншою мірою пов'язуються зі змінами клімату. Це загрожує продовольчій та екологічній безпеці, стану навколишнього природного середовища, здоров'ю громадян, перешкоджає реалізації принципів та умов сталого розвитку.

Першим і найважливішим кроком до ефективного контролю кліматичної ситуації має стати чітка політика в сфері адаптації та попередження до змін клімату. Адаптація до зміни клімату означає пристосування у природних чи антропогенних системах як відповідь на фактичні або очікувані кліматичні впливи або їхні наслідки, що дозволяє знизити шкоду та скористатися сприятливими можливостями. Попередження і адаптація є двоєдиним процесом.

Ключовим аргументом для координації процесу адаптації на національному рівні є відмінності впливу змін клімату на різні адміністративні регіони країни. Регіональні (місцеві) органи влади, із свого боку, мають брати активну участь у процесах адаптації враховуючи зазначені регіональні особливості, найсуттєвіші чинники впливу на клімат та довгострокові соціоекономічні пріоритети. Лише за умов належного узгодження діяльності національного та регіонального (місцевого) рівня можна оптимізувати і бюджетні видатки спрямовані на забезпечення попередження і адаптації до кліматичних змін. *Тож загальна координація заходів спрямованих на попередження та адаптацію до зміни клімату має відбуватися в рамках Національного плану дій, що нині розробляється під егідою Кабінету Міністрів України. При цьому слід підкреслити, що*

ефективність впровадження Національного плану прямо залежатиме від впровадження відповідних регіональних (місцевих) планів (програм), котрі мають належно враховувати регіональні (місцеві) пріоритети, особливості, ресурсний потенціал, природні умови, тощо.

Особлива важливість питань розробки і впровадження регіональних та місцевих планів заходів з адаптації зумовлена тим, що 70% чинників антропогенного впливу на клімат пов'язані із функціонуванням міст.

Вважається, що помітний вплив міста на клімат та усі пов'язані з ним метеорологічні процеси спостерігається, якщо у ньому проживає понад 300 тис. осіб. Однак висока урбанізованість та індустріалізованість України, щільність населення роблять питання адаптації до кліматичних змін актуальним не лише для мегаполісів, але й невеликих міст. Вирішальну роль в справі ініціювання розробки і впровадження відповідних планів мають відігравати місцеві Ради та місцеві державні адміністрації.

Відтак, мета цього посібника - надання практичних рекомендацій та довідкової інформації депутатам місцевих Рад та державним адміністраціям України щодо чинників впливу на клімат, спрямованості і характеру заходів з адаптації, що можуть здійснюватись на регіональному та місцевому рівні.

1. ОСНОВНІ ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА ФОРМУВАННЯ І ЗМІНУ КЛІМАТУ

Клімат є результатом складної взаємодії різноманітних процесів, що відбуваються в географічній оболонці Землі. Фактори, які формують клімат, називаються кліматоутворюючими чинниками або «зовнішніми механізмами». Вони включають в себе такі процеси, як: коливання у сонячному випромінюванні, відхилення орбіти Землі, утворення гір та рух материків, та зміни концентрації парникових газів. Також існує велика кількість різноманітних зворотних реакцій, що впливають на зміну клімату, які можуть як збільшувати так і зменшувати первісний вплив.

Механізми також можуть бути внутрішніми або зовнішніми. Внутрішні чинники - це природні процеси, які виникають усередині самої кліматичної системи (наприклад термогалійна циркуляція). Зовнішні чинники можуть бути як природними (наприклад, зміни у сонячному випромінюванні), так і антропогенними (наприклад, збільшення викидів парникових газів).

1.1. Природні чинники формування клімату

Клімат формується під впливом тісно пов'язаних між собою чинників, які в кожному регіоні Землі мають свої особливості. До них належать, насамперед, сонячна радіація, характер земної поверхні і циркуляція атмосфери. Взаємодія цих чинників, їх інтенсивність і особливості впливу характеризуються певною територіальною індивідуальністю. В свою чергу, кожен з перелічених чинників формується під дією елементів, яким також властиві свої індивідуальні географічні ознаки.

Важливу роль у кліматоутворенні в Україні відіграє *сонячна радіація*, величина якої залежить від інтенсивності і тривалості надходження енергії Сонця, прозорості атмосфери, характеру поверхні Землі тощо. Енергія Сонця, в свою чергу, залежить від висоти його над горизонтом, тривалості дня. Україна займає порівняно велику площу, що істотно впливає на різницю між висотою Сонця над північними і південними її районами.

Атмосферна циркуляція — другий важливий чинник кліматоутворення. Завдяки їй переміщуються теплі і холодні, сухі і зволожені повітряні маси. В процесі атмосферної циркуляції в Україну протягом року надходять циклони з Атлантичного океану. Місцеві циклони формуються переважно в південно-західній частині України (близько 17 щорічно). Антициклони надходять взимку з центральних районів Євразії, влітку — з району Азорських островів в Атлантичному океані. Циклони приносять влітку опади і прохолоду, взимку опади і відлиги, антициклони — влітку ясну погоду і спеку, взимку — ясну погоду і холод.

Значний вплив на кліматоутворення, зокрема на погодні умови, має *характер земної поверхні (підстилаюча поверхня)*. Степи, ліси, гори, *території* міст, тощо нагріваються променями Сонця неоднаково, що впливає на особливості місцевого клімату. Гірські масиви Карпат і Криму відіграють важливу кліматотвірну роль у формуванні погоди і клімату Закарпаття і Південного берега Криму, оберігаючи їх від холодних північних повітряних мас. Особливо слід підкреслити великий вплив морів і великих водойм на клімат прилеглих територій.

1.2. Антропогенні чинники формування клімату

1.2.1. Вплив міської структури забудови на мікроклімат міста

В сучасних умовах формування клімату міста, крім природних кліматотворчих чинників, впливає низка інших. Клімат тут формується як результат взаємодії атмосферних процесів і локальних особливостей самого міста. Мікрокліматичні урбаністичні особливості зумовлені географічним положенням і фізико-географічними умовами місцевості, різноманітністю ландшафтів, щільністю забудови та її висотою, співвідношенням твердого покриття та озелененої території, наявністю великих водойм на міській території чи поблизу. Важливу роль у формуванні особливого мікроклімату

міста відіграють властивості підстильної поверхні – чим більшою є різниця характеристик підстильної поверхні у місті та за його межами, тим сильніше проявляються мікрокліматичні неоднорідності.

Сонячна радіація, що є одним з основних кліматотворчих чинників, зазнає певних змін при надходженні до діяльних поверхонь великого міста і спричиняє відхилення у перебігу природних атмосферних процесів. Перш за все її надходження, впливає на радіаційний, тепловий баланси міста, а *отже* і на температурний режим.

Вплив міста на радіаційний баланс в його атмосфері *виявляє себе* у трьох основних аспектах:

1. Забруднена атмосфера над містом призводить до послаблення потоку прямої сонячної радіації, що надходить до діяльної поверхні. Найважливішу роль у цьому процесі відіграють завислі у повітрі тверді часточки – таким чином, у потоці сонячної радіації у великому місті зменшується частка прямої радіації та зростає частка розсіяної.

2. Штучні поверхні, на які потрапляють потоки сонячної радіації у місті, характеризуються значно нижчим альбедо, тобто віддзеркалюючою здатністю (Таблиця 1), відповідно поглинають більше сонячної радіації та більше нагріваються.

Таблиця 1

Значення альбедо для типових природних та штучних поверхонь

Поверхня	Значення альбедо
<i>Штучні поверхні</i>	
Асфальт	5–20%
Бетон	10–55%
Цегла	20–40%
Гофроване залізо	10–16%
Свіжопофарбоване біле	50–90%
Пофарбовані поверхні	15–35%
Чисте скло	8%
<i>Природні поверхні</i>	
Ліс	7–20%
Трава	25–30%
Дерева	15–18%
Чистий сніг	70–90%
Пісок світлий	35–40%
Грунт вологий	10–25%
Грунт Сухий	20–40%

3. Геометрія великого міста.

Поглинання сонячної радіації міськими поверхнями визначається не лише відбиваючими властивостями окремих елементів (величиною альбедо), але й щільністю забудови (текстурою середовища). Конфігурація деяких будинків призводить до зростання можливості багаторазового відбиття та поглинання в піддаховому шарі. Максимальне поглинання (і найнижче альбедо) в районах з середньою щільністю забудови (якщо будинки розташовані на значній відстані один від одного – перевідбивання від їхніх стін не відбувається, якщо ж будинки розташовані дуже близько – вони затінюють один одного і, таким чином, на їхні стіни потрапляє менша кількість сонячної радіації, відповідно, мінімізується можливість її перевідбивання, хоча за занадто близького розташування будинків – сонячне проміння не потрапляє у вікна і це може створювати дискомфорт для мешканців квартир).

- Висота будинків : вищі будинки формують глибші міські каньйони. Для заданої ширини вулиці зростання висоти будинків призводитиме до зростання взаємного відбивання і поглинання радіації в межах забудови.

- Однорідність висоти міської забудови : якщо дахи будинків в межах міської забудови всі приблизно однакової висоти є менша ймовірність того, що відбивання від якогось даху буде перехоплено стіною іншого будинку.

- Орієнтація вулиць по сторонах світу впливає на проникнення прямих сонячних променів до поверхні вулиці.

Зміни в радіаційному та тепловому балансі міста спричиняють температурні особливості урбанізованих територій. Власне, існування острову тепла є найвідомішою мікрокліматичною відмінністю великого міста. Міський острів тепла (*Urban Heat Island (UHI)* – англ.) – температурна аномалія над центральною частиною міста, що характеризується підвищеною порівняно з периферією температурою повітря (термін “острів тепла” був введений Л. Говардом у 1820 р.).

Острів тепла кожного конкретного міста має особливу структуру, тому що залежить від структури самого міста. Адже парки і зелені зони знижують температуру, а бізнес-райони, промислові території, спальні райони зі щільною забудовою призводять до її зростання. Кожен будинок, будівля чи дорога змінює мікроклімат навколо себе, таким чином здійснюючи свій внесок у формування загальноміського острову тепла. Як свідчать результати ряду досліджень вертикальна протяжність острову тепла в різних містах може варіюватися.

Острів тепла не є стаціонарним – він може зазнавати як періодичних, так і неперіодичних флуктуацій. На існування та інтенсивність острову тепла впливає цілий ряд чинників. Серед них перш за все варто виділити наступні:

1. **Погода.** З характеристик погоди на формування острову тепла найсуттєвіше впливають вітер та хмарність. Розміри острову тепла є

найбільшими за тихої ясної погоди. Зростання вітру призводить до перемішування холодного і теплого повітря та зменшення острову тепла.

2. Географічне положення. Впливає на острів тепла опосередковано – через клімат даного регіону.

3. Час доби та сезон. Навіть якщо умови сприяють розвитку острову тепла, в більшості випадків вдень різниці температур в місті та приміських територіях дуже малі, максимальні температурні контрасти зазвичай проявляються через 2–3 години після заходу сонця. У невеликих містах вони зникають незабаром після півночі. У великих містах острів тепла зберігається аж до сходу сонця, що збільшує мінімальну температуру в ранкові години.

4. Функції міста та переважаюча людська діяльність в місті. Значна кількість тепла, що утворюється в місті, пов'язана з діяльністю людини, в процесі якої відбувається спалювання викопного палива. Відповідно, якщо місто спеціалізується на чорній металургії, чи на виробництві енергії, то відбувається утворення значної кількості антропогенного тепла. Антропогенний підігрів міст посилюється в зимовий період.

5. Форма та розміри міста. Цей факт можна із зростання чисельності населення. Звісно чисельність населення не є фізичною величиною, проте її можна легко оцінити на відміну від інших параметрів, таких, як ступінь зміни умов на поверхні чи кількість тепла, що виробляється. Крім того, чим більшою є кількість населення, тим більшими є лінійні розміри міста та інтенсивність господарської діяльності.

6. Рельєф міста. Інтенсивність міських островів тепла перебуває в значній залежності від особливостей рельєфу місцевості, проте більшість дослідників намагається уникнути складностей, пов'язаних з наявністю улоговин та височин, шляхом введення поправок до заданого градієнту температури.

7. Наявність великих водних об'єктів. Вода як рідина має унікальні фізичні властивості. По-перше, вода поглинає більше сонячної радіації. По-друге, вода має найбільшу питому теплоємність серед усіх існуючих у природі рідин. Тому вода прогрівається дуже повільно і в один і той же час її температура буде меншою, ніж поверхня міста. З іншого боку, у воді теплова енергія утримується набагато довше, її охолодження відбувається повільніше. Як результат вода є найхолоднішою поверхнею на міській території вдень та найтеплішою – вночі, особливо в передсвітанкові години.

Додатковий вплив на структуру острову тепла чинять широкі зелені пояси, що облямовують береги річок.

Зміна властивостей підстильної поверхні у містах (переважання дахів та асфальтових доріг, які є водонепроникними та сприяють якнайшвидшому стіканню опадів та скиданню їх в каналізацію) є однією з причин зміни величини відносної вологості у місті та трансформації поля вологості по його території.

Зниження вологості у великому місті отримало назву "сухого острова". В середині самого міста також помітними є відмінності значень відносної вологості – "сухі" регіони відповідають житловим кварталам з тісною забудовою та промисловим підприємствам без будь-якої рослинності.

Над урбанізованими територіями спостерігаються певні відмінності в режимі хмарності. Вони визначаються більш розвинутою конвекцією та величезною кількістю гігроскопічних ядер конденсації, що викидаються в атмосферу. Перший з цих чинників відіграє головну роль в хмароутворенні влітку, а другий, сприяє швидшій конденсації вологи в шарах з інверсією взимку. В місті купчасті хмари влітку утворюються раніше, ніж в сільській місцевості.

Зростання кількості опадів у великих містах порівняно з приміськими районами відмічається більшістю дослідників цієї проблеми. Теоретично чинників, що можуть сприяти такому зростанню дуже багато, проте всі вони взаємопов'язані, маскують вплив один одного і встановлення ролі кожного з них є досить складним [34]. Серед них найважливіша роль належить трьом чинникам:

1. **Острів тепла.** Наявність острова тепла призводить в містах до інтенсивнішого руху повітря по вертикалі, що в свою чергу є однією з основних умов утворення опадів. Можна сказати, що наявність острова тепла в певному поєднанні з іншими погодними умовами здатне викликати опади в містах.

2. **Ефект перешкоди.** Аеродинамічна шорсткість структури міста перешкоджає просуванню синоптичних систем. Якщо в такій системі відбуваються опадоформуючі процеси, то сповільнення її руху призведе до збільшення кількості опадів над територією міста, порівняно з кількістю опадів у відповідній сільській місцевості над якою фронти та оклюзії рухаються швидше.

3. **Забруднення атмосфери.** Дія забруднення двояка: воно може як сприяти, так і перешкоджати утворенню опадів. Забруднюючі речовини, виступаючи як ядра конденсації, можуть стимулювати утворення опадів у переохолоджених хмарах. Однак, вплив забруднення повітря на кількість опадів є другорядним у порівнянні з аеро- і термодинамічним впливом.

Отже, оскільки мікроклімат формується під впливом цілого комплексу природних та антропогенних чинників, то навіть незначний вплив на перебіг окремих процесів може спричинити його суттєві зміни, а в сучасних містах, завдяки зміні альbedo та висотній забудові, відбуваються зміни в надходженні та відбиванні сонячної радіації, що є одним з основних кліматоутворюючих чинників і, відповідно, однією з причин для подальших

мікрокліматичних міських змін.

Загалом мікроклімат великого міста характеризується зміною співвідношення складових радіаційного балансу, підвищеною температурою повітря, зміною вітрового режиму, зниженими значеннями відносної вологості, особливостями формування хмарності над містом, зростанням кількості опадів та зменшенням тривалості залягання снігового покриву у містах помірних широт в зимовий період, проте в конкретних містах окремі прояви мікрокліматичних особливостей можуть бути виражені яскравіше, а деякі можуть взагалі не спостерігатися.

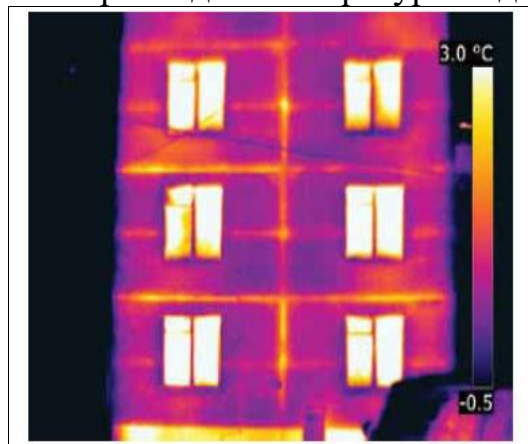
1.2.2. Аналіз викидів тепла

Викид тепла – це потужне періодичне чи постійне розсіювання теплової енергії у навколишній простір, функціонуючими системами (ТЕС, АЕС, промислові підприємства, автомобільний транспорт), його наслідком може бути локальне підвищення температури повітря. У великих містах додатковий підігрів приземного шару атмосфери також відбувається за рахунок тепловтрат через стіни, вікна, дахи та інші конструкції будинків.

На тепловтрати впливають два основних чинники: різниця температур в приміщенні та на вулиці (чим вона більша, тим більшими можуть бути втрати тепла) і теплоізоляційні властивості конструкцій будинку (стін, вікон, перекриттів). Основні втрати теплової енергії припадають на стіни, дахи, вікна та підлогу. Значна частина тепла покидає приміщення через систему вентиляції.

Приховані дефекти будівель, в результаті яких тепло «просочується» з будинку, можуть виникати також і завдяки неякісному виконанню будівельних робіт, і завдяки помилкам в проектуванні і як наслідок старіння конструкцій будинку і теплоізолюючих матеріалів.

На фото з екрану тепловізора (ілюстрація 1) відображено нагрів поверхні житлових будівель – розподіл температури подано в кольорі.



Ілюстрація 1.

П'ятиповерховий будинок побудови 1960-х рр.
«світиться» від тепловтрат міжпанельних стиків

Якщо на поверхні будівлі є яскраві плями чи смуги – це свідчить про вищу температуру цих ділянок, що нагріваються будівлею – теплом, що надходить з внутрішніх приміщень – кімнат, горищ, підвалів, тощо. В «яскравих» місцях теплоізоляція значно гірша, ніж в «темних».

1.2.3. Характеристика основних джерел надходження забруднюючих речовин в атмосферу

Забруднення атмосферного повітря – це наявність у ньому крупно дисперсних аерозолів, тобто зважених рідких і твердих частинок, а також газів, що не є постійними складовими повітря. Атмосфера завжди містить певну кількість домішок, наявність яких зумовлена впливом природних та антропогенних джерел.

Всі джерела забруднення атмосферного повітря передусім поділяють на природні та антропогенні (ілюстрація 2). Рівень забруднення атмосфери природними джерелами є фоновим і несуттєво змінюється з плином часу.

На сьогоднішній день забруднення атмосферного повітря переважно зумовлене людською діяльністю в результаті розвитку промисловості, будівництва і транспорту.

Ілюстрація 2. Джерела надходження забруднюючих речовин в атмосферу



Таблиця 2. Основні забруднювачі атмосфери

<i>Забруднюючі речовини</i>	<i>Основні джерела</i>	
	<i>Природного походження</i>	<i>Антропогенного походження</i>
Тверді частинки (сажа, пил, зола тощо)	Бурі, лісові та степові пожежі	Паливна та енергетична промисловість, металургійний комплекс (чорна та кольорова металургія), сміттєспалювальні заводи
Оксиди сірки	Розкладання решток живих організмів	Паливна та енергетична промисловість, металургійний комплекс (чорна та кольорова металургія), хімічна промисловість, сміттєспалювальні заводи
Оксиди азоту	Лісові пожежі	Промисловість (хімічна, машинобудіна), автотранспорт, теплоелектростанції, сміттєспалювальні заводи
Оксиди вуглецю	Лісові пожежі, окислення терпенів(природні, здебільшого циклічні вуглеводні поширені в природі у вигляді різноманітних ефірних олій рослинного походження (трояндова, цитринова, м'ятна тощо), смол ялівцевих дерев)	Автотранспорт, промислові енергоустановки, чорна металургія, машинобудування, виробництво будівельних матеріалів
Леткі вуглеводні	Лісові пожежі, природні терпени	Автотранспорт, випарування нафтопродуктів
Поліциклічні ароматичні вуглеводні		Автотранспорт, хімічна, нафтопереробна, деревообробна промисловість

2. ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПРОГНОЗ ЗМІНИ КЛІМАТУ

У результаті діяльності людини, викиди в атмосферу спричиняють поступові зміни клімату. Останнім часом зростає загальне занепокоєння стосовно того, що зміни клімату можуть бути більш інтенсивними, ніж прогнозувалося попередньо, що може призвести до певних наслідків, таких як зміна стану кліматичної системи за відносно короткий проміжок часу.

Стихійні метеорологічні явища (СМЯ) є найнебезпечнішим проявом нестабільності клімату. Протягом останнього десятиліття в усьому світі зросла їх кількість, у багатьох випадках вони характеризуються значною інтенсивністю, завдають значних збитків економіці та призводять до людських жертв. Як свідчать результати досліджень прояви кліматичної зміни в Україні вже спостерігається і протягом найближчих десятиліть триватимуть (таблиця 3).

Таблиця 3. Основні наслідки зміни клімату для України

Зміна температури	0°C	5 °C
Вода	Більше випадків повеней через частіші дощі (особливо взимку) Менша кількість дощів улітку, що може призвести до нестачі води Суттєве збільшення випадків сильної посухи	
Харчові продукти	Підвищення температури взимку та менша кількість морозних днів зменшують втрати урожаю сільськогосподарських культур Більше випадків повеней спричинять втрату врожаю; необхідність інтенсивнішого зрошення влітку	
Енергетика	Потреба в опаленні взимку зменшується, потреба в охолодженні повітря влітку зростає Ефективність виробництва електроенергії та її розподілу зменшується Промисловість повинна адаптуватися до зміни клімату та інвестувати в інфраструктуру	
Здоров'я	Більша кількість смертельних випадків від спеки, менша кількість смертельних випадків від замерзання Зростання поверхневої забрудненості та озонного рівня; стан здоров'я у містах суттєво погіршується Зміни в розподілі хвороб	
Інше	Морські узбережжя зазнають ризику затоплення, ерозії та наступу солоної води, тому що рівень моря підвищується Важливі для всього світу екосистеми, наприклад ліси, зазнають впливу від зміни клімату	

3. СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ ДІЯЛЬНОСТІ З ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ

В процесах координації діяльності з адаптації до зміни клімату, державні структури, починаючи від місцевого рівня до національного, найважливішого, відіграють головну роль. Окремі підприємства та організації різних форм власності формують великі і складні соціально-економічні системи та галузі, регулювання діяльності яких, у кінцевому підсумку, належить до компетенції влади.

В різних галузях і сферах діяльності домінують різні інтереси і пріоритети, які можуть суперечити одне одному. Класичними прикладами такого протиставлення є дилема «сільськогосподарський прогрес чи захист навколишнього середовища» або *прагнення природоохоронних органів підвищити розмір зборів за викиди в атмосферу, що не сприймається господарюючими суб'єктами.*

Врахування специфічних регіональних та місцевих особливостей та їхнє відображення в регіональних (місцевих) планах адаптації є принципово важливим для досягнення сукупного результату загальнонаціонального значення.

Таким чином, враховуючи, що зміна клімату вплине на всіх, і що кожній галузі, сфері діяльності чи регіону України можуть бути притаманні власні підходи до адаптації та бачення її пріоритетних напрямків, дуже важливо, щоб урядові структури взяли на себе загальну координуючу роль, визначення пріоритетів, формування належних нормативно-правових умов, а місцеві органи влади забезпечували б розробку і впровадження регіональних (місцевих) планів адаптації, котрі безумовно враховували б як загальнонаціональні інтереси, так і регіональні (місцеві) особливості, здійснювали б контроль впровадження таких планів, а також сприяли б підвищенню обізнаності громадян в питаннях адаптації.

*На першому етапі здійснення системної діяльності з попередження та адаптації до кліматичних змін на регіональному (місцевому) рівні доцільною є розробка відповідної **стратегії** – рамкового документу, що відображав б специфіку даного регіону, характер домінуючих чинників впливу на клімат та основні напрями діяльності щодо попередження та адаптації до кліматичних змін.*

До основних напрямків діяльності щодо попередження та адаптації до змін клімату належать:

1. Впровадження ефективних енергозберігаючих технологій:

1.1. Енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності у промисловості;

1.2. Енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності у житловому секторі;

1.3. Енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності в системах комунальної інфраструктури;

1.4. Енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності теплоенергетики та - енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності в електроенергетиці та системах вуличного (зовнішнього) освітлення;

1.5. Енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності на транспорті

1.6. Розвиток відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива

2. Реконструкція (санація) житлового сектору та модернізація об'єктів житлово-комунального господарства.

3. Створення ефективної транспортної і логістичної систем (у сфері громадського транспорту, у сфері приватного транспорту, у сфері транспортної інфраструктури), що включає, зокрема, розвиток електротранспорту

4. Озеленення територій і будівель, створення зелених зон

5. Покращення переробки промислових і побутових відходів (у сфері переробки промислових відходів, у сфері переробки ТПВ)

6. Розвиток системи екологічної освіти та підвищення екологічної свідомості і культури населення

7. Вдосконалення системи раннього централізованого оповіщення населення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій

4. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ЗАПОБІГАННЯ ТА АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ

4.1. У сфері державного управління

На місцевому (регіональному) рівні:

- Розробка та реалізація міських програм попередження та адаптації до зміни клімату. Основними напрямками її здійснення мають бути: впровадження ефективних енергозберігаючих технологій, модернізація об'єктів житлово-комунального господарства, реконструкція (санація) будівель та інфраструктурних споруд, створення ефективної транспортної і логістичної систем, озеленення територій і будівель, створення зелених зон, покращення переробки промислових і побутових відходів, розвиток системи екологічної освіти та підвищення екологічної свідомості і культури населення, розвиток системи раннього централізованого оповіщення населення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій.

Вивчення зарубіжного досвіду, насамперед, Федеративної республіки Німеччини показало, що Сенат Берліна розробляє Кліматичну програму міста, яка має дві складові - захист клімату і адаптація до кліматичних змін. В управліннях районних бургомістрів Берліна складають районні програми захисту клімату та адаптації до його змін з їх детальною прив'язкою до місцевості та з врахуванням територіальних особливостей розвитку. Наприклад, основними напрямками діяльності Управління захисту довкілля округу Штегліц-Целендорф м. Берліна є: захист клімату; адаптація до кліматичних змін. В окрузі складається Комплексна концепція захисту клімату яка містить наступні складові: озеленення території; транспорт; логістика; енергозбереження; переробка сміття; будівлі і споруди; житлово-комунальне господарство.

- Створення спеціального підрозділу (групи) із захисту клімату в міських та районних державних адміністраціях. У складі цього підрозділу доцільно передбачити посаду менеджера по клімату який би також займався пропагандою і контролем заходів по захисту клімату.

- Забезпечення належного фінансування діяльності з попередження та адаптації до зміни клімату за рахунок основного і спеціального фондів бюджету, коштів підприємств, організацій, приватних структур, благодійних внесків тощо.

На національному рівні:

- Запровадити податок на викиди двоокису вуглецю (CO₂). Введення такого податку сприятиме зменшенню енергоємності національної економіки, цей податок може стати дієвим інструментом для зменшення забруднення атмосферного повітря та упередження загострення проблеми глобальної зміни клімату. Даний податок може стати значущим джерелом надходжень до бюджету. Також потребує удосконалення діюча нормативно-правова база в частині гармонізації її з законодавчою базою Європейського Союзу щодо застосування екологічних норм, стандартів, вимог і правил у сфері ресурсозбереження, охорони довкілля, надрокористування,

впровадження систем екологічного управління та екологічних критеріїв до товарів та послуг.

- Розробка пропозицій щодо запровадження системи маркування товарів за вуглецевою складовою, яка дозволить підвищити інформованість споживачів продукції та гармонізувати вітчизняне податкове законодавство з європейським;

Заслуговує на увагу прийнята у розвинених зарубіжних країнах (Великобританія, Швеція, Франція) система маркування товарів за вуглецевою складовою. Наприклад, з 2007 р. компанія «Теско» у Великобританії впровадила у мережі своїх супермаркетів систему вуглецевого маркування 70 тис. видів товарів [15, с. 12]. Мета такого маркування полягає, з одного боку, у заохоченні споживачів купувати продукцію місцевого виробництва через скорочення відстаней переміщення товарів і зменшення обсягів шкідливих викидів в атмосферне повітря. З другого боку, таке маркування є спонукальним чинником для виробників по впровадженню екологічно чистіших, ефективніших, ресурсо-та енергоекономніших, хоча й дорожчих технологій.

- У відповідності до Стратегії державної екологічної політики України на період до 2020 року, підвищити розмір зборів за забруднення навколишнього природного середовища, збільшити плату за скидання одиниці маси речовин в атмосферу до європейського рівня, з урахуванням токсичності.

4.2. В енергетичній сфері

На місцевому(регіональному рівні):

- Організувати повне енергетичне обстеження об'єктів житлового фонду та діагностику оптимальності структури споживання енергетичних ресурсів;

- Створити систему моніторингу споживання електроенергії, теплової енергії, води, природного газу у житлових будівлях та багатоквартирних будинках з використанням приладів для обліку споживання і витрат енергоресурсів;

- Провести збір та аналіз інформації про енергоспоживання житлових будинків, їх ранжування за рівнем енергоефективності та визначення житлових будинків, що вимагають реалізації першочергових заходів з підвищення енергоефективності;

- Здійснити порівняння рівнів енергоефективності житлових будинків із зарубіжними аналогами і оцінка на цій основі потенціалу енергозбереження;

- Встановити цільові показники підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів у житловому фонді, включаючи річні витрати теплової та електричної енергії на один квадратний метр.

- Формування цілісної системи управління процесом підвищення енергоефективності в промисловості, що забезпечує розподіл повноважень і ефективну взаємодію органів виконавчої влади, а також господарюючих суб'єктів;

- Оснащення приладами обліку енергетичних ресурсів об'єктів у промисловості;

- Здійснення енергетичного аудиту та паспортизації об'єктів у промисловості.
- Перехід до низьковуглецевого кліматично нейтрального розвитку міст (населених пунктів);
- Підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів споживачами міста, включаючи житловий фонд та системи комунальної інфраструктури, в т.ч. за рахунок скорочення втрат енергетичних ресурсів при їх виробництві, перетворенні, передачі та кінцевому використанні;

На національному рівні:

- Прийняття необхідних нормативно-правових актів, що визначають механізми державного регулювання у сфері підвищення енергоефективності в промисловості;
- Створення необхідних і достатніх умов щодо реалізації приватно-державного партнерства для реалізації заходів у промисловості;
- Формування системи моніторингу в галузі енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності в промисловості;
- Формування системи інформаційної та освітньої підтримки діяльності в галузі енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності;
- Введення практики регулярного формування і оновлення програм підвищення енергоефективності організацій, що здійснюють діяльність у промисловості;

4.3.У сфері житлово – комунального господарства

- Модернізація (санація) існуючих будівель і споруд, об'єктів міської інфраструктури. Насамперед це стосується старих житлових будинків, об'єктів соціальної та виробничої сфер і передбачає здійснення ряду технічних заходів щодо покращення теплотехнічних характеристик будівлі для зменшення втрат енергетичних ресурсів і води. До таких заходів належать: теплоізоляція стін, вікон, входних дверей, встановлення сонячних колекторів на даху, оновлення водопровідних, каналізаційних, електричних, вентиляційних мереж тощо;
- Відповідно до досвіду провідних країн Європи, здійснити планування нових компактних будівель з вікнами на південь, зменшеною площею скляного покриття, зведення будинків з урахуванням повітряного потоку місцевості, фарбування стін у світлий колір;
- Оновлення водогінної, каналізаційної, дренажно-стічної систем, розширенні площ відкритих, не бетонованих і не асфальтованих стоянок.

Реконструкція школи в місті Редгілі, графство Вустершир, можливо, стала першим прикладом урахування оцінки наслідків зміни клімату у процесі проектування англійської школи. Проект вартістю 2.7 мільйона фунтів стерлінгів передбачає створення нової початкової школи на місці колишньої будівлі 1960-х років. Будівля школи буде екологічною, з низьким викидом вуглецю, що дозволить упоратися з наслідками зміни клімату і створити комфортні умови для навчання протягом повного періоду експлуатації будівлі.

Деякими особливостями будівлі школи, які допоможуть їй протистояти наслідкам зміни клімату, є:

- ефективна система дренажу, яка використовує болотисту низину, ставки та підземне сховище;*
- система збору дощової води, яка використовується для змиву в туалетах, утримує воду приблизно з половину усієї площі даху. Інші частини даху засаджені очітком, щоб зменшити стік води;*
- додаткова тінь для учнів і вчителів створюється звислими карнизами та зовнішніми навісами;*
- дах покритий листами цинку, які менш вразливі до сильних вітрів, ніж дахова черепиця.*

На національному рівні:

- Надання державної підтримки суб'єктам господарювання, що використовують енерго- та ресурсозберігаючі технології, здійснюють екологічну модернізацію виробництва та комплексне впровадження таких технологій до 2017 р.;

- Сприяння формуванню кліматично дружнього архітектурного середовища, як нового для України стратегічного напрямку розвитку архітектури, будівництва, що передбачає реалізацію комплексу заходів щодо врахування дії кліматичних факторів у проектуванні, будівництві, експлуатації будівель, споруд виробничої та невиробничої сфер з метою забезпечення сприятливих екологічних і кліматичних умов для життєдіяльності громадян;

4.4. У транспортній та логістичній сферах

На регіональному (місцевому) рівні:

- Подальший розвиток системи громадського міського транспорту за рахунок екологічно безпечного транспорту (трамваї, тролейбуси, система наземного метро, міська електричка).

- Збільшення кількості автобусного парку (попри те, що використання автобусів спричиняє викиди в атмосферу, їхня більша пасажиромісткість зменшує обсяг викидів на 1 км² в розрахунку на одного пасажера порівняно із використанням маршрутного, особистого транспорту);

- Виділення окремих смуг руху для громадського транспорту. В цьому контексті доцільно скористатися іноземним досвідом впровадження системи швидкісних автобусних перевезень (BRT), яка передбачає: виділені автобусні дороги; швидка посадка та висадка пасажирів; безпечні та зручні зупинки для пасажирів; оплата за проїзд до посадки та перевірка під час посадки; безкоштовні пересадки між маршрутами; наявність інформаційних табло із зазначенням напрямку руху, зупинки, часу в дорозі; пріоритет в проїзді перехрестя.

Така система впроваджена у Китаї, Мексиці, Індонезії, Бразилії, де відбулось зменшення викидів парникових газів через відмову від особистого транспорту та збільшення автобусних перевезень.

- Впровадження інтелектуальної системи контролю та управління автотранспортом шляхом використання GPS і GPRS, що допоможе інформувати населення щодо муніципального транспорту – відмітками на карті будуть відмічені маршрутки, автобуси, тролейбуси, трамваї, найближчі до зупинки, швидкість їх руху, або час стояння в заторах, орієнтовний час прибуття на зупинку, також буде відображатись завантаженість доріг.

- Оптимізація транспортних потоків

- Модернізація транспортної інфраструктури

- Розширити пішохідні зони для стимулювання пересувань пішки.

Розробити пішохідні маршрути між історико-культурним центром міста та прилеглими районами із метою зробити місто більш пішохідним.

- Впровадження окремих смуг руху для велосипедистів (велодоріжок), вказівних смуг та велопарковок.

- Впровадження плати за в'їзд до центру міста для приватних автомобілів з метою зменшення потоку приватних автомобілів у центрі міста та як наслідок, ліквідація заторів та зменшення викидів парникових газів, обмеження вантажних перевезень у центрі міста.

- Розвиток великих міст на засадах поліцентричності, винесення ділових, адміністративних, торговельно-розважальних закладів за межі географічного центру міста.

- Створення на околицях міста, поряд із зупинками громадського транспорту паркінгів-уловлювачів, обладнаних автоматизованою системою інформування+ системою про наявну кількість вільних місць, вартість паркування, доступні альтернативні схеми руху, картою руху міського транспорту тощо. При цьому скорочувати наявні паркінги на вулицях міста із поступовою їх забороною для приватного автомобільного транспорту.

- Заміна у світлофорах звичайних ламп на енергоефективніші світлодіодні. Так, заміна 3000 ламп дозволить знизити викиди CO₂ приблизно на 682 т/рік.

На національному рівні:

- Створити законодавчо закріплені умови, що дозволять збільшити обсяги інвестування в об'єкти транспортної інфраструктури (шляхи сполучення, термінали, мости, перевантажувальні пункти тощо);

- Удосконалити державну систему забезпечення безпеки на транспорті та формування системи державного нагляду за безпекою руху, підконтрольної центральному органу виконавчої влади з питань транспорту та зв'язку;

4.5. У сфері зеленого господарства

- Посилення контролю за дотриманням законодавства у сфері благоустрою й озеленення;

- Створення нових парків відпочинку;

- Створити сквери в нових житлових масивах та масивах що реконструюються з врахуванням норми 6 м²/люд;
- Перетворити частину лісопаркових територій в парки, підвищити їх рекреаційний потенціал шляхом благоустрою;
- Створити ефективну систему шумозахисних насаджень вздовж залізниці та формування екологічного коридору в межах міста;
- Забезпечення захисту зон розміщення дерев на вулицях ґратованим покриттям на одному рівні з тротуаром;
- Сприяти розвитку альтернативних видів озеленення (дахове, вертикальне, контейнерне), особливо в щільно забудованій центральній частині міста, та скверів з боку місцевих органів самоврядування та експлуатуючих організацій;
- Застосувати ценотичний підхід до формування насаджень парків і скверів, в основу якого покладено наближення штучно створених до природних рослинних угруповань, що забезпечить їм відповідну стійкість та довговічність при мінімізації втручання з боку людини;
- Забезпечення обліку дерев, з присвоєнням кожному з інвентарних кадастрових номерів (бірки на стовбурі), впровадження електронної системи обліку дерев з використанням спеціальної супутникової програми.

Є закон про захист дерев, що діє у м. Берліні. Згідно нього ведеться облік з присвоєнням номера кожному дереву, проводяться активні заходи із відновлення чисельності дерев, здійснення нових насаджень. Жорстко контролюється висота будівель і споруд (до 4 поверхів) в окремих районах, щоб новобудови не заважали росту дерев.

4.6. У сфері переробки відходів

- Впровадження систем роздільного збору, сортування сміття та систему вторинної переробки відходів, що дозволить отримати відносно екологічно чисті вторинні ресурси від населення та зменшити кількість відходів, що потребують захоронення,;
- Ведення інформаційно-освітніх кампаній з організації роздільного збору сміття та його подальшої утилізації;
- Забезпечення утилізації звалищного газу на існуючих полігонах ТПВ, як ефективного заходу запобігання викидам парникових газів (зокрема, метану)
- Підвищити рівень та ефективність рециклювання ТПВ та використання продуктів повторної переробки для потреб міста (макулатури, склобою, автомобільних шин, відходів легкої та харчової промисловості тощо);
- Стимулювання створення та запровадження інноваційних екологічно чистих технологій переробки та знешкодження промислового й побутового сміття;

4.7. У сферах екологічної освіти, підвищення екологічної свідомості і культури населення

- Створити ефективної комплексної системи екологічної освіти та виховання в дошкільних дитячих закладах, загальних середніх, професійних і вищих навчальних закладах, в системі підвищення кваліфікації та перепідготовки кадрів;
- Розширити підготовку екологічних менеджерів, порівняно з традиційною підготовкою фахівців-екологів, спрямувавши на це кошти державного бюджету;
- Проведення екологічної політики на території навчальних закладів (екологічні закупи, екологічно безпечні будівлі, екологічні офіси та ін.);
- Включення питань екологічної культури, екологічної освіти та просвіти в цільові регіональні та місцеві програми розвитку;
- Створення спеціальних програм на каналах телебачення, радіо для висвітлення актуальних проблем зміни клімату, формування кліматично дружнього міського середовища, охорони довкілля в засобах масової інформації й за допомогою соціальної реклами;
- Залучення громадських організацій і об'єднань до вирішення питань зміни клімату, адаптації до його зміни, визначених до реалізації в місті: робота з населенням по формуванню свідомого ставлення до екологізації виробництва, використання альтернативних джерел енергії, роздільного збирання твердих побутових відходів, бережного відношення до природи тощо, участь у заходах щодо збереження, відновлення та створення зелених насаджень на особливо охоронюваних природних територіях міста;
- Створення сучасних інформаційно-просвітницьких центрів з питань зміни клімату для консультивання, навчання, підвищення кваліфікації, інформування населення з використанням сучасних форм і методів еколого-просвітницької роботи;
- Проведення загальноміських масових екологічних заходів, акцій, спрямованих на привернення уваги, консолідацію населення міст навколо питань зміни клімату, збереження довкілля, безпеки життєдіяльності, пропагувати бережне відношення до використання водних, енергетичних, земельних та інших ресурсів, зелених насаджень та природоохоронних територій;
- Міжнародна співпраця в рамках проектів з екологічної освіти громадян.

Університет Корвіна в Будапешті 2008 року за підтримки національного уряду та приватного сектору видав книгу «Про зміну клімату для всіх», спрямовану на інформування широкого загалу про зміну клімату. Цей документ обсягом 200 сторінок охоплює такі теми, як системи водопостачання, екосистеми, здоров'я людини та тварин, продовольчу безпеку, програму дій щодо зміни клімату. У книзі також містяться рекомендації для окремих осіб і громад щодо тих кроків, які вони можуть зробити для зменшення наслідків зміни клімату та адаптації до них. Ця книга була розповсюджена безкоштовно по всій країні.

4.8. У сфері цивільного захисту населення

- Модернізація територіальних систем централізованого оповіщення населення із застосуванням сучасних технологій;
- Забезпечення функціонування систем візуального оповіщення населення через інформаційні табло, великі екрани, які можуть працювати як інформаційні засоби у випадках надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру;
- Застосувати спеціальних засобів оповіщення для груп населення з особливими потребами (вади слуху, зору тощо);
- Розробити інфраструктурну карту геопростору міст, яку доцільно використовувати для моделювання наслідків природних і техногенних катастроф, природних аномалій ;

5. МІЖНАРОДНЕ ПАРТНЕРСТВО

Успіх реалізації кліматичної стратегії для міст України значною мірою залежить від реалізації принципів міжнародного партнерства і співробітництва, збереження та підсилення міжнародного партнерства по питанням сталого, кліматично нейтрального розвитку міст.

Партнерство базується на розумінні того, що працюючи в ізоляції жодне місто світу не спроможне досягти максимальних результатів у боротьбі та адаптації до зміни клімату. Підхід, заснований на принципі коаліції чи партнерства, є важливим джерелом взаємного поповнення знань, укріплення потенціалу, пропаганди та подальшого впровадження політики іновацій та модернізації в сфері протидії та адаптації до кліматичних змін.

Міжнародна співпраця має стимулювати, зокрема:

- Впровадження кращих практик, методологій, законодавчих та економічних інструментів для досягнення кліматично нейтральних моделей розвитку населених пунктів.
- розробку планів дій з мобілізації ресурсів і механізмів із залучення інвестицій та іноваційних підходів фінансування кліматично орієнтованих програм і проектів.
- формування інформаційних баз даних за технологіями і механізмам «кліматичного» фінансування.

Ефективність міжнародного партнерства міст України залежить від:

1. Двосторонніх відносин між містами (наявності партнерських угод, зв'язків споріднених міст);
2. Мережевого співробітництва (участь у міжнародних мережах природоохоронної співпраці)
3. Міжнародна кліматична міська політика міст:

4. Залучення ресурсів міжнародних фондів, використання механізмів Кіотського протоколу.

Міжнародні фонди активно фінансують проекти в галузі попередження та адаптації змін клімату. У більшості випадків підтримку надають у вигляді оплати послуг професійних консультантів в сфері зміни клімату і скорочення викидів парникових газів. Зацікавленість до співпраці з Україною виявляють фонди Європейського Союзу, США, Великобританії, Німеччини, Данії, Норвегії та ін.

Для активізації роботи з одержання фінансування кліматичних проектів міжнародними фондами (фандрейзінгу) необхідно є робота по належному оформленню заявок, в яких має бути чітко сформульовані першочергові пріоритети спільних проектів, можливості залучення інших донорів (співфінансування), очікувані коротко- та довготермінові результати. Велике (часто-вирішальне) значення має обґрунтування здатності заявника або зв'язаних із ним місцевих структур до самостійного продовження проекту на основі здійснених фондом вкладень.

ВИСНОВОК

Попередження та адаптація до зміни клімату є непростим багаторівневим процесом, що вимагає створення нових інститутів, впровадження нових політик, надходження нових коштів, а найголовніше – нових форм мислення.

Підґрунтям ефективної адаптації є політична воля, активність і неформальний підхід до адаптаційних проблем з боку місцевих органів влади за дієвої підтримки та координації з боку урядових структур, практичне застосування результатів наукових досліджень, постійна співпраця із науковцями, а також комплексність підходу, різноманітність здійснюваних заходів.

В основу міжнародних угод з питань кліматичної співпраці покладено принцип спільної, але диференційованої відповідальності різних країн. Так само і в суспільстві свою частку відповідальності мають нести всі без винятку його члени. Всі представники суспільства мають бути залучені до протидії та адаптації до кліматичних змін, однак лідерами мають бути національні, регіональні та місцеві органи влади, забезпечуючи за допомогою відповідних організаційно-політичних інструментів стратегічну спрямованість і послідовність відповідної діяльності.

Рекомендовані додаткові джерела:

1. Ерік Масей «Досвід Європейського Союзу в адаптації до зміни клімату та його застосування в Україні», 2012 рік
2. Збірник матеріалів науково-практичної конференції з питань запобігання кліматичним змінам «Клімат і місто», економічний факультет КНУ ім.Т.Г.Шевченка, 2013 рік
