

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛДЕРЖАДМІНІСТРАЦІЇ
ДЕРЖАВНИЙ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«КРИВОРІЗЬКИЙ ЦЕНТР ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ РОБІТНИЧИХ КАДРІВ ТОРГІВЛІ
ТА РЕСТОРАННОГО СЕРВІСУ»

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА УРОКУ

з предмету «ОСНОВИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ»

ТЕМА:

«Зміна клімату. Оцінка вразливості міста
до кліматичної зміни».

Розробила

викладач спецдисциплін

Новіченко В.І.

м. Кривий Ріг
2021 рік

ВСТУП

Зміна клімату є одним з основних сучасних викликів. Так, наприклад, непередбачуваність погодних умов, яка ставить під загрозу виробництво продовольства, підвищення рівня моря, яке збільшує ризик природних катастроф, є наслідками зміни клімату і мають глобальний характер і безпрецедентні масштаби. Якщо не вжити рішучих дій сьогодні, то подальша адаптація до зміни клімату потребує великих зусиль і витрат.

Кліматичні зміни вже відбуваються сьогодні і не вважається проблемою майбутнього, адже вже зараз виникають загрозливі наслідки для природи планети і життя людей. Кліматичні зміни порушують економічний розвиток багатьох країн і приносять величезні фінансові збитки, які зростають з кожним роком. Найактуальнішими змінами клімату, що зараз відбуваються, проявляються через підвищення температури повітря і, за дослідженнями науковців встановлено, що за останні 50-60 років антропогенного навантаження призвели до катастрофічних змін в глобальній системі планети.

Глобальні кліматичні процеси, що призводять до змін навколишнього природного середовища є одними з актуальних проблем нашого століття, що розглядаються на найвищих міжнародних наукових і політичних форумах. Негативні наслідки цих змін потребують невідкладного прийняття відповідних заходів щодо негативного впливу кліматичних змін на навколишнє природне середовище. У зв'язку з цим в Україні прийнято закон «Про оцінку впливу на довкілля» від 23.05.2017 р..

Дослідження вчених показують, що кліматичні зміни постійно посилюються і це очевидне явище, а тому необхідно вживати термінових заходів, щоб протистояти цим змінам. Необхідно навчитися віднаходити способи і методи, щоб запобігти зростанню температури на планеті й уникнути катастрофічних і незворотних наслідків для природи, економіки та суспільства, що чекають у майбутньому, а також впроваджувати заходи для мінімізації негативного впливу кліматичних змін.

ПЛАН УРОКУ №

Дата проведення: "___" _____ 20__ р.

Тема програми: Зміна клімату.

Тема уроку: Оцінка вразливості міста до кліматичної зміни

Мета уроку:

- ✓ навчальна: сформувати знання, уміння, навички здобувачів освіти;
- ✓ розвиваюча: розвивати у здобувачів освіти уміння до самоуправління, пам'ять і активне мислення, вміння аналізувати;
- ✓ виховна: виховувати дисциплінованість, відповідальність, доброзичливість і вимогливість, культуру спілкування.

Тип уроку: Формування нових знань, умінь та навичок з загальних понять.

Метод навчання: Пояснювально - ілюстративний з елементами практичного показу.

Методичні прийоми:

1. Інформаційно-рецептивний: а) словесний: розповідь-пояснення, опис, бесіда; б) наочний: ілюстрація, демонстрація.

Прийоми навчання: виклад інформації, пояснення, активізація уваги та мислення, одержання з тексту та ілюстрацій нових знань.

2. Репродуктивний: прийоми навчання: подання матеріалу в готовому вигляді, конкретизація і закріплення вже набутих знань.

Оснащення уроку: роздатковий матеріал, відео фрагменти, опорні конспекти.

Міжпредметні зв'язки: Екологія, Безпека життєдіяльності.

Література: "Основи енергоефективності ": навчально-методичний посібник для ПТНЗ, Задорожна І.П., Льві, 2011 р.

Хід уроку

1. Організаційна частина.

- ✓ рапорт чергового про відсутніх здобувачів освіти на уроці;
- ✓ перевірка готовності здобувачів освіти до уроку;
- ✓ зосередження уваги здобувачів освіти на сприймання матеріалу теми.

2. Актуалізація і контроль знань і умінь.

- Повідомлення нової теми та мети уроку.

3. Формування нових знань:

1. Вразливість міст до кліматичної зміни.
2. Чинники, що посилюють вразливість міст до кліматичної зміни.
3. Характеристика основних негативних наслідків зміни клімату для міста.
4. Оцінка вразливості міста до кліматичної зміни.

4. Закріплення нового матеріалу: розглянути приклад оцінки вразливості міст, який розроблений Робочою групою громадських організацій зі зміни клімату та спробувати оцінити вразливість міста Кривого Рогу до кліматичних змін.

5. Підведення підсумків:

- ✓ аналіз діяльності здобувачів освіти у процесі всього уроку;
- ✓ аналіз причин помилок, зроблених здобувачами освіти на уроці;
- ✓ повідомлення та обґрунтування оцінок;
- ✓ видача домашнього завдання: повторення теми: «Зміна клімату та його наслідки», підготувати на вибір доповідь або реферат по темі: «Вплив зміни клімату на жителів міста».

1. ВРАЗЛИВІСТЬ МІСТ ДО КЛІМАТИЧНОЇ ЗМІНИ

Згідно з рекомендаціями ООН, уніфікований показник чисельності жителів міста має становити понад 20 тис. осіб. Утім, найчастіше кожна країна використовує власні індикатори визначення статусу населеного пункту. В Україні населений пункт може отримати статус міста, якщо в ньому проживає не менше 10 тис. жителів. У більшості високорозвинених країн у містах проживає 75–80 % населення, в Україні – 68 %. Понад третина (33,7 %) усіх міських жителів України зосереджена в чотирьох областях: Донецькій, Луганській, Дніпропетровській і Запорізькій. Населення міста Кривого Рогу становить 618 тисяч 318 чоловік (станом на вересень 2020 року). Динаміка населення міста Кривого Рогу наведена на рис. 1.

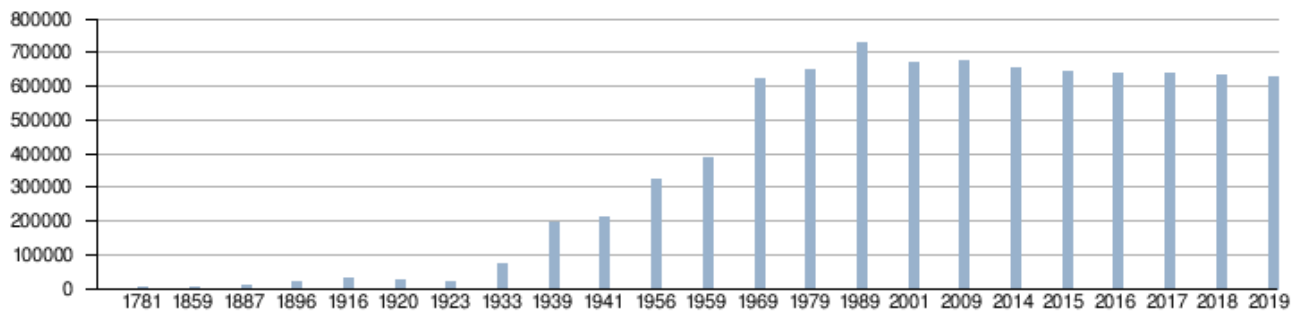


Рис.1. Динаміка населення м. Кривого Рогу

Однією з рис сучасної урбанізації є концентрація значної кількості населення переважно у великих містах і відповідно їх подальше зростання. Таким чином, відбувається формування урбанізованого середовища або урбоекосистеми, що є якісно новим фізико-географічним станом геосередовища, який виникає внаслідок тривалого розвитку міста. Під час його формування змінюються всі компоненти: атмосфера, клімат, рослинний покрив, тваринний світ, ґрунти, поверхнева гідросфера, геодинамічний стан території. При цьому, чим більші розміри міста, час його існування та ступінь розвитку індустрії в місті – тим суттєвіші зміни в його природному середовищі.

Велике місто, як правило, характеризується певними мікрокліматичними особливостями:

1. Спостерігаються відмінності термічного режиму (формування у місті, так званого острова тепла – ОТ);
2. Наявність специфічної циркуляції – сільського бризу (що утворюється за безвітряної погоди внаслідок існування острова тепла);
3. Зміна вітрового режиму міста;
4. Зниження відносної вологості у місті (формування сухого острова);
5. Особливості у формуванні режиму хмарності над окремими частинами міста
6. Зростання кількості опадів та випадків туманів;
7. Зменшення тривалості залягання снігового покриву.

2. ЧИННИКИ, ЩО ПОСИЛЮЮТЬ ВРАЗЛИВІСТЬ МІСТ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ

Поєднання негативних наслідків урбанізації та кліматичної зміни, що спостерігається у великих містах, створюють пряму загрозу екологічній, економічній та соціальній стабільності у світі. Посилення проявів зміни клімату та аналіз їх негативних наслідків у містах свідчать, що зміна клімату спричинює виникнення у містах унікальних проблем, що є невластивими для інших типів людських поселень. Кліматичні зміни можуть спричинити прямі (фізичні) ризики (підтоплення, аномальна спека, посилена міськими мікрокліматичними особливостями, тощо)

та непрямі – порушення нормального функціонування окремих систем міста та складнощі у наданні базових послуг населенню (водопостачанні, міському транспорті, енергозабезпеченні тощо).

Зміна клімату впливає на матеріальну інфраструктуру міста – будівлі, дороги, каналізаційні та енергетичні системи, а це, своєю чергою, на спосіб життя його мешканців та їхній достаток. Суттєве руйнування житлового та адміністративного фонду будівель очікується у випадку зростання кількості стихійних лих та катастроф, що пов'язані зі зміною клімату. З цього погляду найбільш руйнівними та вартісними вважаються підтоплення. Високі температури також можуть впливати не лише на мешканців міста, але й на інфраструктуру – сприяти руйнуванню дорожнього покриття, спричинювати часті ремонти доріг, таким чином порушуючи нормальну роботу міського транспорту. Крім того, в умовах зростання температури повітря, за переважання у містах штучних поверхонь, що мають здатність акумулювати тепло, населення великих міст (що обраховується мільйонами) використовує значну кількість електроенергії для кондиціонування приміщень, таким чином створюючи суттєве навантаження на міську енергосистему. Саме тому дуже важливо залучити заходи з адаптації до кліматичної зміни до Генеральних планів розвитку міст України.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ НЕГАТИВНИХ НАСЛІДКІВ ЗМІНИ КЛІМАТУ ДЛЯ МІСТА

До основних потенційних негативних наслідків зміни клімату, що можуть проявлятися у містах, належать:

1. Тепловий стрес;
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 алергійних проявів;
7. Порушення нормального функціонування енергетичних систем міста.

I. Вразливість міста до теплового стресу

Ризик виникнення теплового стресу (heat stress – англ.) у містах може підвищуватися зі зростанням температури повітря, повторюваності проявів хвиль тепла у містах та посиленням острову тепла. Зростання кількості днів із максимальними температурами повітря вище певних граничних значень у літній період (наприклад, вище 30° та 35°C), що вже відбулося та прогнозоване підвищення температури (за результатами моделювання клімату) свідчить про високу ймовірність виникнення теплового стресу у населення міста та знижує комфортність міста для проживання.

Міський острів тепла (Urban Heat Island (UHI) – англ.) – температурна аномалія над центральною частиною міста, що характеризується підвищеною порівняно з периферією температурою повітря (рис. 1.1.).

Рис. 1.1. Острів тепла великого міста (температура виражена в градусах Фаренгейта).



Однією з причин формування у місті острова тепла є переважання штучних підстильних поверхонь, що мають нижче альbedo, ніж природні і, відповідно, поглинають більше сонячної радіації, більше нагріваються та повільніше охолоджуються. Зелені зони знижують локальну температуру повітря і сприяють зниженню ризику настання теплового стресу в міського населення.

Для аналізу переважних поверхонь у містах може бути використана інформація про те, який відсоток території міста зайнятий парками, зеленими зонами, а який – щільною висотною забудовою, промисловими підприємствами, автомобільними дорогами. А так як місто Кривий Ріг великий транспортний вузол України та нараховує близько 5 тисяч джерел забруднення атмосферного повітря.

Основні підприємства-забруднювачі атмосферного повітря, тис.тонн:

- «АрселорМіттал Кривий Ріг» — 219,1;
- «Південний ГЗК» — 36,3;
- «Північний ГЗК» — 11,08;
- «Центральний ГЗК» — 2,2;
- «HeidelbergCement Україна» — 1,5;
- «Інгулецький ГЗК» — 1,3.

У 2011 році АрселорМіттал Кривий Ріг входив до десяти об'єктів, які є найбільшими забруднювачами довкілля в Україні.

Міжвідомча комісія по встановленню режимів роботи дніпровських водосховищ прийняла новий Регламент екологічного оздоровлення річки Інгулець із подовженням терміну промивки з середини травня до середини серпня.

Згідно з рейтингом журналу «Кореспондент», складеним у 2010 році, на основі даних Державної служби статистики України зі ступеня того, як багато небезпечних речовин викидають в атмосферу підприємства і транспорт міст України, Кривий Ріг визнаний найбруднішим містом України. На кожного жителя Кривого Рогу припадає 634 кг шкідливих речовин, викинутих в атмосферу. За цим показником Кривий Ріг випередив Маріуполь та Бурштин, які посіли відповідно друге і третє місця в рейтингу.

Зараз місто Кривий Ріг займає територію площею 430,0 км² і має протяжність з півночі на південь 126 км (найбільше в Європі) та ширину до 20 км . Сучасний Кривий Ріг - це велике індустріальне місто, про що свідчить той факт, що місячний обсяг виробництва промислової продукції дорівнює аналогічним показникам столиці України міста Києва. Тому наявність у місті потужних промислових підприємств та значної кількості автомобілів, що внаслідок своєї діяльності здійснюють викиди тепла в атмосферу міста, призводить до посилення острова тепла міста та підвищує ймовірність виникнення теплового стресу.

Важливим чинником для оцінки вразливості міста до теплового стресу є також структура населення міста – за фізіологічними показниками вразливими групами населення є люди похилого віку та діти, а також люди, що страждають хронічними захворюваннями (перш за все, серцево-судинними), за соціально-економічними – малозабезпечені верстви населення. Чим вищим у місті є відсоток вразливих груп населення, тим вразливішим є місто до теплового стресу.

Станом на 01 січня 2015 року статеві-віковий розподіл населення Кривого Рогу був наступним:

вік	чоловіки	жінки	обидві статі
0-14	50 107	46 872	96 979
15-64	210 558	240 276	450 834

65 і старше	31 398	69 783	101 181
-------------	--------	--------	---------

Обмежений доступ у населення до інформації про погоду та клімат, про правила поведінки під час спеки роблять населення міста більш вразливим до проявів хвиль тепла та тривалих спекотних періодів. Аналізуючи доступ населення до джерел інформації про погоду, не слід забувати, що для старшого покоління основними джерелами інформації все ще залишається радіо та телебачення. Важливу роль у підвищенні обізнаності відіграють масштабні державні інформаційні кампанії, присвячені проблемам хвиль тепла та правилам поведінки під час таких періодів, висвітлення цих питань у межах шкільної програми.

II. Вразливість міста до підтоплення

Підтоплення міста може бути спричинено випаданням значної кількості опадів за короткий час, швидким таненням великого обсягу снігу, підняттям рівня води у водоймах міста, паводком на річках, для прибережних міст – сильним штормом з високими хвилями або підняттям рівня моря.

Значні площі території міста, що потрапляють у зону потенційного підтоплення, наявність населення, що проживає в цій зоні (зокрема, дітей та людей похилого віку, що потребують першочергової евакуації у випадку підтоплення) підвищує вразливість міста до підтоплення, а розташування стратегічних об'єктів (лікарень, відділень зв'язку тощо) у місцях, ризик підтоплення яких є мінімальним, навпаки, знижують вразливість міста до прояву цього негативного наслідку зміни клімату.

III. Вразливість міських зелених зон

У цьому дослідженні до зелених зон міста ми зараховували сукупності деревних, чагарникових та трав'янистих рослин на певних територіях (дерева, кущі, газони, квітники, парки, сквери, лісові масиви, деревні насадження вздовж вулиць та доріг, а також на земельних ділянках приватних будинків, підприємств, навчальних і лікувальних закладів, військових частин). Для підтримання зелених зон міста у належному стані важливими є не лише кліматичні умови, а також робота підрозділів комунальних служб міста, що займаються доглядом зелених насаджень (насадження нових дерев, своєчасне прибирання засохлих гілок, обробка від шкідників та хвороб (за потреби) тощо).

Неналежна якість атмосферного повітря у місті – значна запиленість повітря, наявність у повітрі двоокису сірки та оксидів азоту (що при взаємодії з атмосферною вологою перетворюються на кислоти та спричиняють формування кислотних опадів), озону та цілої низки атмосферних забруднювачів – завдає значної шкоди рослинам міста: стримує нормальний ріст та розвиток зелених насаджень, спричинює хвороби рослин.

IV. Вразливість міста до стихійних гідрометеорологічних явищ

До стихійних метеорологічних явищ належать явища, які за своєю інтенсивністю, поширенням та тривалістю досягають і перевищують такі критерії: дуже сильні опади, дуже сильний сніг, сильна злива, тривалий дощ, сильний вітер (у т.ч. шквал, смерч), сильні тумани та деякі інші.

Прояв СГЯ може призводити до перебоїв у нормальній роботі інфраструктури міста, руйнувань та інших негативних наслідків. Сильні зливи або шквали можуть призвести до руйнувань або пошкоджень промислових об'єктів, що може спричинити аварійні викиди чи скиди забруднювальних речовин у довкілля, людські жертви, порушення функціонування міської інфраструктури. Чим ближче підприємства розташовані до густонаселених районів міста, тим більш потенційно небезпечними можуть бути наслідки їх руйнувань чи пошкоджень стихійними гідрометеорологічними явищами. Крім того, сильний вітер може стати причиною

обривів ліній електропередач та перебоїв у електропостачанні, пошкодження дерев у місті (що, в свою чергу, також призводить до негативних наслідків).

V. Вразливість міста до зростання кількості інфекційних захворювань та алергійних проявів

Зростання зимових температур повітря призведе до покращення умов перезимівлі інфекційних збудників та паразитів і відповідно, до розширення їх ареалів існування, крім того, підвищення температури може спричинити активніше поширення збудників із природних осередків. Міський острів тепла ще більше підвищує температуру і, відповідно, у містах таким чином створюються ще сприятливіші умови для перезимівлі збудників захворювань. Прояв СМЯ може також сприяти поширенню інфекційних захворювань (наприклад, сильні опади можуть призводити до підтоплення територій і, відповідно, до швидшого поширення інфекційних захворювань). Послаблення імунітету більшості міських жителів (що спричинено забрудненням атмосферного повітря, щоденними стресами на роботі тощо), спричинює підвищену схильність до алергії і частка алергіків у міському середовищі порівняно з сільською місцевістю значно зростає. У малозабезпеченого населення до чинників послаблення імунітету додаються ще й неналежні умови праці та проживання, погане харчування, відсутність повноцінного відпочинку.

VI. Вразливість енергетичних систем міста

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

1. Зростанні попиту на електроенергію. Зростання повторюваності хвиль тепла та температури повітря, що посилюється наявністю острова тепла у місті, призведе до зростання споживання електроенергії та навантаження на електросистеми міста у літній період (збільшаться витрати енергії на кондиціонування повітря). Також зростає енергоспоживання у періоди з екстремально низькими зимовими температурами – для додаткового обігріву приміщень.

2. Виробленні електроенергії та енергопостачанні споживачів:

- Сильний вітер та деякі інші СМЯ (зростання частоти та інтенсивності яких прогнозується) можуть призвести до обривів ліній електропередач та порушення нормального енергопостачання споживачів;
- зростання температури повітря, перерозподіл опадів, збільшення випаровування з поверхні водних об'єктів може спричинити зниження об'ємів стоку річок і вплинути на виробництво електроенергії гідроелектростанціями;
- зростання температури повітря може негативно вплинути на роботу ТЕС та АЕС (наприклад, шляхом підвищення температури у водних системах охолодження), що може спричинити аварійну зупинку станцій;
- Навантаження на енергосистему міста зростає не лише внаслідок кліматичних чинників, а й соціальних – зростання кількості населення міста, яке призводить до зростання споживання електроенергії по місті загалом.

4 ОЦІНКА ВРАЗЛИВОСТІ МІСТА ДО КЛІМАТИЧНОЇ ЗМІНИ

Для здійснення оцінки вразливості міста до кліматичної зміни має бути сформована команда представників різних структурних підрозділів міської ради відповідного міста, а також запрошені представники інших організацій (фахівці з підрозділів Міністерства охорони здоров'я, Державної служби з надзвичайних ситуацій, зокрема – Управління Гідрометеорології ДСНС, неурядових громадських організацій тощо). Після попереднього ознайомлення з довідковою інформацією про кліматичну зміну, чинники, що посилюють її негативні наслідки у

містах, після аналізу змін кліматичних умов, що вже відбулися у регіоні та проєкцій очікуваних у майбутньому змін команда фахівців розпочинає роботу над оцінкою вразливості міста. Оцінку вразливості міст до кліматичної зміни (або моніторинг вразливості) здійснюють за допомогою індикаторів вразливості, які можуть бути класифіковані на групи за різним принципом.

Для визначення найнебезпечніших наслідків кліматичної зміни для міста, слід проаналізувати кожен індикатор, заповнити оціночну форму (табл. 4.1), підрахувати кількість балів у кожній групі індикаторів та ранжувати групи за набраною кількістю.

Якщо певна група індикаторів кінцевому підсумку набрала *понад 14 балів*, то це свідчить, що місто дуже вразливе до певного негативного наслідку зміни клімату і необхідно розробляти заходи з адаптації, включати їх до плану та реалізовувати.

Для груп індикаторів, що набрали меншу кількість балів (*від 8 до 14*), хоча вразливість міста до цих негативних наслідків є не настільки високою, також бажано передбачити заходи в плані з адаптації міста.

Групи, що набрали менше *8 балів* на цьому етапі не потребують розробки заходів. Проте, слід пам'ятати, що оскільки досить швидко можуть відбутися зміни в соціальній структурі міста, енергетичній системі, динаміці розвитку зелених зон, можуть з'явитися нові результати моделювання клімату тощо, тому варто принаймні раз на кілька років знову аналізувати всю необхідну інформацію та здійснювати оцінку вразливості.

Наступним етапом після завершення оцінки вразливості міста до зміни клімату і визначення наслідків, що можуть найбільш негативно вплинути на місто та його жителів, є розробка Плану адаптації міста до кліматичної зміни. План заходів розробляє творча група у складі представників міської адміністрації, фахівців відповідних служб та неурядових громадських організацій.

В табл. 4.1. наведений приклад оцінки вразливості міста Тернопіль.

Таблиця 4.1. Приклад оцінки вразливості міста Тернопіль

№ індикатора	Група I. Вразливість міста до теплового стресу.	Група II. Вразливість міста до підтоплення	Група III. Вразливість міських зелених зон	Група IV. Вразливість до стихійних гідрометеорологічних явищ	Група V. Вразливість до погіршення якості та зменшення кількості питної води	Група VI. Вразливість до зростання кількості інфекційних захворювань та алергійних проявів	Група VII. Вразливість енергетичних систем міста
1	1	0	1	4	0	0	2
2	2	2	1	2	0	4	4
3	1	1	1	2	0	2	2
4	1	2	1	4	0	0	0
5	0	2	0	2	0	0	0
6	0	0	0	0	1	4	2
7	0	1	0	-	2	-	-
8	1	2	0	-	2	-	-
9	0	2	0	-	1	-	-
10	0	2	1	-	1	-	-
11	0	1	0	-	1	-	-
12	1	1	1	-	0	-	-
S	7	16	6	14	8	10	10

ВИСНОВОК

Наслідки зміни клімату, проявляючись в міському середовищі, спричиняють негативний вплив на нього. Концентрація у місті значної кількості населення, особливості локального мікроклімату, що можуть посилювати деякі негативні наслідки кліматичної зміни, зміна переважних підсильних поверхонь міста, висотна забудова, наявність мережі міського транспорту та добре розвиненої інфраструктури (що може зазнати збитків від негативного впливу прояву кліматичної зміни та викликати суттєвий дискомфорт для населення міста) робить місто значно вразливішим до проявів кліматичної зміни порівняно з іншими територіями.

До основних потенційних негативних наслідків зміни клімату, що можуть проявлятися у містах, належать: тепловий стрес; підтоплення; зменшення площ та порушення видового складу міських зелених зон; стихійні гідрометеорологічні явища; зменшення кількості та погіршення якості питної води; зростання кількості інфекційних захворювань та алергійних проявів; порушення нормального функціонування енергетичних систем міста.

Для оцінки вразливості міст до негативних наслідків кліматичної зміни використовують сім груп індикаторів, за допомогою яких можна визначити найбільш небезпечні для міста наслідки зміни клімату та встановити для яких із цих наслідків необхідно розробляти заходи з адаптації, для яких – бажано, а для яких – непотрібно.

Для полегшення підготовки плану адаптації міста необхідно скласти перелік заходів адаптації (за окремими наслідками) та визначити основні принципи його підготовки на адміністративному рівні:

1. Адаптація до зміни клімату в місті потребує комплексного підходу та виконання заходів на різних рівнях.

2. Під час формування загальноміського плану адаптації міста до зміни клімату, слід звернути увагу, що є заходи, які допомагають послабити відразу кілька негативних наслідків кліматичної зміни, отже, їх впровадження буде найбільш ефективним для адаптації міста.

3. Якщо план розробляється за галузями або за негативними наслідками – варто ретельно його проаналізувати – чи немає там заходів, які суперечать одне одному.

4. Для окремих негативних наслідків зміни клімату важливо розробити систему моніторингу/ раннього оповіщення населення/управління ризиком – це дасть змогу принаймні частково мінімізувати збитки, спричинені метеорологічними чинниками;

5. Одним із важливих організаційних завдань під час розробки заходів з адаптації міста є проведення потужної інформаційної кампанії, спрямованої на різну цільову аудиторію (від наймолодших мешканців міста – до найстарших).

6. Доступ населення до джерел інформації про погоду, не слід забувати, що для старшого покоління основними джерелами інформації все ще залишається радіо та телебачення.

7. Аналіз випадків підтоплень, що відбувалися в місті (руйнувань, яких вони завдали, жертв, збитків, підтоплених територій; матеріальних, людських та фінансових ресурсів, що були задіяні для ліквідації їх наслідків) дасть змогу розробити план заходів, що необхідні для їх уникнення (за можливості) або мінімізації їх негативних наслідків та детальний план надання допомоги населенню.

8. В умовах зростання навантаження на енергетичну систему важливо, щоб її технічний стан був задовільним, тому мають бути замінені всі зношені деталі, технічне обслуговування та перевірки мають здійснюватися регулярно та ретельно. Для зниження вразливості енергетичної системи міста необхідною є наявність у місті кількох джерел електропостачання (або можливість використання альтернативних джерел), що можуть забезпечити безперебійне

енергопостачання у випадку зупинки однієї зі станцій міста. Або, принаймні, наявність автономних джерел енергії для стратегічних об'єктів на випадок аварійних ситуацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. BBC News /Україна <https://www.bbc.com/ukrainian/features-45122511>
2. Українська кліматична мережа Питання та відповіді про зміну клімату та Кіотський протокол https://ucn.org.ua/?page_id=75#1
3. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» / відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 29, ст. 315.
4. За науку [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zanauku.mipt.ru/2019/11/10/sistema-za-oknom/>
5. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%9A%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%A0%D0%BE%D0%B3%D1%83 Населення Кривого Рогу.
6. Кліматичний форум східного партнерства (КФСП) та Робоча група громадських організацій зі зміни клімату (РГ НУО ЗК), 2014 https://necu.org.ua/wp-content/uploads/ukraine_cc_vulnerability.pdf