

# Оцінка вразливості та заходи з адаптації до зміни клімату



# Ужгород

## Вступ

Дослідження свідчать, що клімат України, протягом останніх десятиліть змінюється (температура та деякі інші метеорологічні параметри відрізняються від значень кліматичної норми) і згідно результатів моделювання – для території України в майбутньому продовжуватиметься зростання температури повітря та відбуватиметься зміна кількості опадів протягом року. Поєднання негативних наслідків урбанізації та кліматичної зміни, що спостерігається у великих містах, створюють пряму загрозу екологічній, економічній та соціальній стабільності як у світі в цілому, так і в окремих країнах [2]. Посилення проявів зміни клімату та аналіз їх негативних наслідків у містах свідчать, що зміна клімату спричинює виникнення у містах особливих загроз, що не є властивими для інших типів людських поселень.

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. Залежно від фізико-географічних особливостей

території, на якій розташоване місто, прогнозованих проявів зміни клімату для нього, зонування території, особливостей інфраструктури, складу населення та ін. (детальнішу інформацію про чинники, що визначають вразливість великих міст до наслідків зміни клімату див. [7]) конкретні міста можуть бути вразливими до одного чи кількох з вищезазначених негативних наслідків проявів зміни клімату.

Для оцінки вразливості Ужгорода була використана методика, представлена в [7], що являє собою сім груп індикаторів, які дають змогу оцінити вразливість міста до основних негативних наслідків зміни клімату та потребують детальної інформації про місто. Попередня оцінка здійснювалася групою експертів під час проведення Круглого столу 27 серпня 2014 р. із залученням представників Управління Гідрометеорології ДСНС, управління архітектури міста, житлово-комунального господарства, відділу благоустрою, відділу експлуатації житлового фонду та інженерних мереж, управління капітального будівництва, обласного управління екології, обласного управління водного господарства та депутатів міської ради, а потім уточнювалася з урахуванням офіційної інформації та статистичних даних, що були надані Ужгородською міською радою та іншими установами у відповідь на офіційні запити ГО «ФОРЗА».



## Оцінка вразливості

Ужгород – місто, що розташоване на заході України, практично на кордоні зі Словаччиною (рис. 1), в межах Закарпатської низовини, оточене величними пагорбами, що переходять у гірські системи Українських Карпат, які захищаючи його від холодних північних вітрів, позитивно впливають на клімат, роблячи його м'якшим. Абсолютні висоти міста від 120 до 224 м над р.м (найвища точка – гора Висока Дайбовецька). З півночі на південь місто має протяжність приблизно 12 км, а з заходу на схід – 5 км і займає територію 40 км<sup>2</sup>, протяжність усіх вулиць, проїздів та набережних становить 160 км [4].

**Клімат** міста помірно-континентальний зі спекотним літом та м'якою зимою. Середньорічна температура повітря становить +9,7°C, найнижча вона у січні – -2,8°C, найвища – у липні – +19,9°C. Протягом року у місті випадає 748 мм опадів, середня відносна вологість повітря – 73 %.

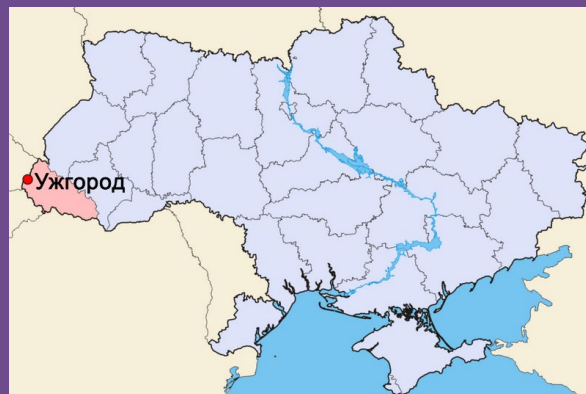
Протягом останніх десятиліть в Закарпатті (як і на всій території України) спостерігаються прояви зміни клімату. За даними Балабух В. О. в останні 20 років на Закарпатті відмічається стійкий ріст приземної температури повітря порівняно з кліматичною нормою (1961–1990 рр.) [1]. Відбулося збільшення середньорічної температури повітря за цей період на 0,7–0,8°C відносно кліматичної норми (рис. 2). Найсуттєвішим є ріст температури повітря в межах регіону у зимовий та літній сезон – на 0,8 та на 1,4°C – відповідно, зокрема – у січні (1,7°C), серпні (1,6°C) та липні (1,5°C). Також зросли середні за рік максимальні та мінімальні температури повітря – обидва показники на 0,7°C. Зростання середньої температури повітря влітку призвело до збільшення тривалості сезону на 13 днів за останні 20 років. Майже на тиждень зросла тривалість періоду активної вегетації холододлюбних культур (з середньодобовою температурою вище +5°C) та теплолюбних (з середньодобовою температурою вище +10°C) культур [1].

За даними Закарпатського обласного центру з гідрометеорології за останні 10 років (2003–2013 рр.) порівняно з кліматичною нормою суттєво зросла кількість днів з температурами 30,1–35,0°C (табл. 1).

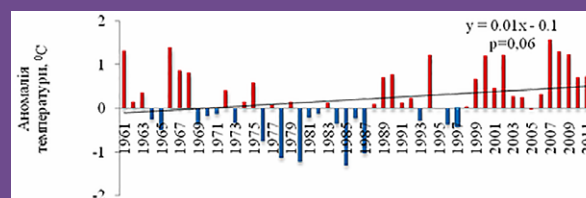
Зросла не лише кількість окремих спекотних днів – в останні десятиріччя в Ужгороді чітко простежується зростання кількості випадків хвиль тепла (ХТ) – періодів, протягом яких максимальні добові температури повітря понад 5 послідовних днів перевищують середні максимальні температури повітря для даного пункту даного дня за період 1961–1990 рр. на 5°C [8] (рис. 3).

**Таблиця 1. Середня кількість днів із максимальною температурою повітря 30,1–35,0 °C**

Місяці/періоди	травень	червень	липень	серпень	вересень
1961–1990	0,4	2,5	4,3	3,8	0,2
2003–2013	0,8	2,9	7,3	6,4	0,2



**Рис. 1. Розташування Ужгорода на карті України [6].**



**Рис. 2. Зміна середньорічної температури повітря в 1991–2011 рр. відносно кліматичної норми на Закарпатті [1].**

Також відмічається зміна режиму зволоження в регіоні – хоча річна кількість опадів змінилася несуттєво, проте відбувся їх перерозподіл по сезонах – влітку – зменшення на 10 %, восени – зростання на 20 %. Ріст температури та зміна режиму опадів призвели до збільшення частоти посух на Закарпатті.

**Згідно проєкції зміни клімату** на основі REMO-ECHAM5 для збалансованого розвитку суспільства (A1B) за даними Балабух В.О. [1] у Закарпатті в 2021–2050 рр. слід очікувати:

- збільшення температури протягом усього року – середньої річної, максимальної та мінімальної на 1,1–1,2 °C;
- зростання тривалості теплого періоду порівняно з кліматичною нормою на 2–3 тижні;
- збільшення тривалості вегетаційного періоду на 2–3 тижні;
- зростання кількості спекотних днів з денною температурою вище +20, +25 та +30 °C на 10, 4 та 1–2 дні відповідно;
- зменшення тривалості зими та її суворості – у холодний період можливе зменшення на 8–10 днів періоду з морозами -10°C і нижче, на 2–4 дні з морозами -15 °C і нижче та на 1–2 дні з морозами -20 °C і нижче;

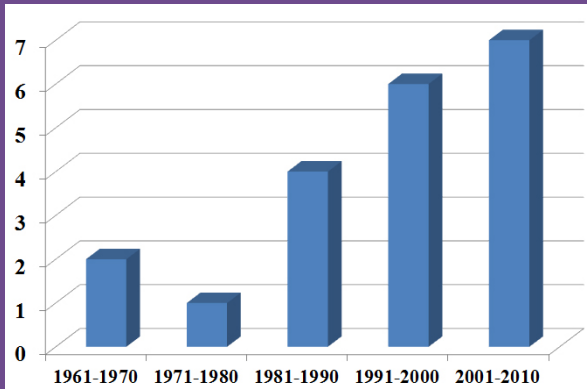


Рис. 3. Динаміка кількості хвиль тепла в Ужгороді за 1961–2010 рр. по десятиріччях [8].

- зміну режиму зволоження – кількість опадів за рік зміниться несуттєво, проте зростатиме їх неоднорідність протягом року, зросте екстремальність опадів;
- зменшення опадів у теплий період на фоні підвищення температури повітря зумовить зростання посушливості у регіоні.

**Водні об'єкти.** Через місто протікає річка Уж – її протяжність в межах міста становить 10,5 км. Площа водного дзеркала р. Уж в межах міста Ужгороду по урізу води у межень становить 0,735 км<sup>2</sup>. Крім того, в межах міста розташовані озера цегельного заводу по вул. Минайська-Заньковецької, по вул. Загорській, Чурговича та підтоплений кар'єр заводу «Андезит».<sup>1</sup>

Басейн р. Уж розташований в зоні активної зливної діяльності. В поєднанні з великими похилами поверхні і малою інфільтраційною здатністю ґрунтів створюються дуже сприятливі умови для формування досить частих і високих паводків. Паводки, що спостерігаються в басейні р. Уж, формуються в будь-який період року і можуть бути зливного, снігового або сніго-дощового походження. Для холодного періоду характерні паводки змішаного походження, тобто сформовані в результаті інтенсивного сніготанення і зливових опадів.

На основі даних про кліматичні умови, гідрологічні особливості та паводковий стік в басейні річки Уж в рамках реалізації Проекту INTERREG III В CADSES/TACIS «Покращення системи управління паводками» було виконано картування зон затоплення і ризику в басейні річки Уж. За результатами картування в межах міста Ужгород площа зони затоплення паводками різного ступеня забезпеченості становить:

- 1 % – 12 км<sup>2</sup> (1200 га)
- 5 % – 5,14 км<sup>2</sup> (5 14 га)
- 10 % – 4,37 км<sup>2</sup> (437 га).

<sup>1</sup> тут та далі використана інформація, що надана Ужгородською міською радою у відповідь на запит ГО «ФОРЗА»

**Зелені насадження.** Площа зелених насаджень в межах міста становить 565 га (17,9 % від загальної площі міста). За останні 5 років площа зелених насаджень в межах міста зменшилася на 1,7 га. В розрахунку на одного жителя міста – приблизно 49,2 м<sup>2</sup>/чол. Площа об'єктів природно-заповідного фонду становить 58,9 га (0,02 % від загальної площі міста). Варто відмітити, що Ужгород славиться на всю Україну своїми сакурами. Ці дерева були, що завезені до міста ще в 1923 р. з Відня, зараз поширені майже по всій центральній частині міста, особливо – в районі Набережної Ужа. А у 2009 і 2011 рр. на протилежному від центру міста березі, на Православній та Київській набережних, була висаджена Алея Сакур, що вважається найдовшою в Європі (рис. 4).

За даними відділу міського господарства на території міста зафіксована поява нових шкідників рослин, серед яких найпоширенішим є мінюча міль. Фахівці відмічають пригнічену вегетацію кінського каштану, горіхів та деяких інших видів плодкових дерев. Погіршує стан зелених насаджень у межах міста також той факт, що через недофінансування суб'єктів житлово-комунального господарства, утримання зелених насаджень здійснюється застарілою технікою, з цієї ж причини утримання близько 40 % від загальної площі зелених насаджень здійснюється за кошти місцевого бюджету.

**Населення міста.** Станом на 1 вересня 2014 р. у місті проживає майже 114 тис. чоловік. З 2001 р. зміни кількості населення дуже несуттєві (менш ніж 2 тис. чоловік) (див. табл. 2).

Відсоток людей похилого віку у складі населення міста становить 20,3 %, в тому числі самотніх – 5,5 %. Людей, що мають хронічні захворювання серед населення міста – 51,1 % (з них серцево-судинні захворювання – 25,6 %. Серед дитячого населення міста хронічні захворювання мають 27,1 %, з них із послабленим імунітетом – 0,4 %). Ці дані свідчать, про те що в структурі населення міста значний відсоток категорій населення, що є вразливим



Рис. 4. Сакури в Ужгороді (фото з сайту <http://www.babyblog.ru/community/post/ukraina/1352026>).



Таблиця 2. Демографічна ситуація у м. Ужгороді

Роки	1959	1964	1970	1979	1989	2001	2006	2010	2013	на 1.09.14
Кількість жителів	47 396	56 200	64 578	90 995	117 061	115,6 тис	114 897	114 863	114 387	113 895

до теплового стресу та інфекційних захворювань. Також зростає частка населення міста, що потерпає від алергійних захворювань (станом на 2014 р. серед дітей – 2,4 %, серед дорослого населення – 0,7 %).

Кількість лікарняних ліжок в міських лікувально-профілактичних закладах на 10 тис. населення становить 54,6, в місті функціонує міський центр первинної медико-санітарної допомоги. Природних осередків інфекційних та паразитарних захворювань в місті немає, проте за даними [5] в межах Закарпатської області зафіксовані природні осередки хвороби Лайма.

**Інформування населення про потенційні небезпеки.** Закарпатський центр з гідрометеорології здійснює інформування про прогнозовані періоди спеки, що наближається за допомогою передачі штормових попереджень Державній Службі з Надзвичайних Ситуацій, Обласній Державній Адміністрації, міськвиконкому, на радіо та телебачення, а також іншим зацікавленим організаціям. Медичними працівниками міста здійснюється інформування населення про періоди спеки та про правила поведінки в такі періоди, в медичних закладах встановлені резервуари з питною водою.

Інформування населення про надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру проводиться через офіційний веб-сайт Ужгородської міської ради, засоби масової інформації, інформаційні кутки при ЖРЕРах.

Завчасне інформування населення про потенційну небезпеку підтоплення окремих територій проводиться згідно плану за сигналом «Повінь»<sup>2</sup> (на жаль, відділ оборонної та мобілізаційної роботи не зазначив у своїй відповіді на офіційний запит, чи поінформоване населення про сигнал «Повінь» і коли востаннє проводилися навчання для населення як діяти у разі такого сигналу). Після підтоплення 2 районів міста у 1992 та 1998 рр., було здійснено підняття гребель захисних дамб і після того випадки підтоплення не фіксуються. Підрозділи Державної служби з надзвичайних ситуацій в достатній кількості забезпечені технічними засобами для евакуації населення з можливих зон підтоплення. Об'єктів інфраструктури зруйнованих внаслідок впливу стихійних гідрометеорологічних явищ за останнє десятиріччя не зареєстровано.

**Водопостачання та водовідведення.** Централізоване водопостачання населення КП «Водоканал м. Ужгорода» здійснює з використанням води дериваційного каналу (що належить до поверхневих джерел водопостачання, води якого підживлюються опадами та ґрунтовими водами верхнього водоносного горизонту, а поверхневий стік формується на значній території,

що знаходиться під впливом антропогенних чинників) за допомогою водозабірних споруд комплексу насосно-фільтрувальних станцій № 1, 2 та 3 та підземних горизонтів через артезіанські свердловини № 958 (вул. Червениця) та № 1032 (територія ПНС по вул. Минайській). Більша частина міста забезпечується водою з водозабору Минай. Якість води в дериваційному каналі ріки Уж та підземних вод Минайського водозабору з року в рік погіршується, а технологія водопідготовки залишається незмінною, застарілою, нерозрахованою на вилучення багатьох речовин техногенного походження, питна вода, практично не очищується від нітратів, хлоридів, важких металів та інших речовин. Станції очищення питної води міста Ужгорода потребують часткової або повної реконструкції.

В аварійному та ветхому стані перебувають 46 % мереж водопостачання міста – вони потребують заміни або ремонту і є ще одним джерелом забруднення питної води. Аналізуючи карту-схему водопостачання міста Ужгорода можна зробити висновок, що чим далі водокористувач від водозабору, тим гіршої якості в нього питна водопровідна вода. Втрати води на шляху до споживача відповідають допустимим показникам і становлять близько 26–27 %.

Не менш серйозною проблемою для міста є водовідведення. Хоча територія міста каналізована на 85 % і технічний стан зливової каналізації задовільний, проблемою є недостатня продуктивність очисних споруд. При проектній продуктивності 50 тис. м<sup>3</sup>/добу, фактично на очисні споруди міста за добу надходить 50–80 тис м<sup>3</sup>. В результаті в р. Уж надходять недоочищені води. З метою зменшення/обмеження навантаження на діючі очисні споруди, в межах нових проєктованих районів передбачається облаштування локальних очисних споруд. На деяких підприємствах міста встановлено системи повторного використання води.

Крім того, у місті функціонує ціла низка великих та середніх підприємств, що споживають значну кількість води, окремі з яких також і здійснюють скиди відпрацьованої води у водні об'єкти. Лише на кількох з них впроваджуються технології ефективного водного менеджменту – як правило, це підприємства з закордонними інвестиціями.

**Промисловість.** Ужгород є найважливішим економічним центром Закарпаття, тут знаходиться понад 5 тис. суб'єктів господарської діяльності (90 % з яких – приватної або колективної власності). Основними галузями промисловості є харчова, легка, деревообробна, меблева, виробництво машин та устаткування. Провідні підприємства міста, залучивши внутрішні резерви та іноземні інвестиції, провели реконструкцію

<sup>2</sup> з офіційної відповіді, наданої у відповідь на запит ГО «ФОРЗА»





і модернізацію виробництв, випускають на сьогодні конкурентоспроможну продукцію на внутрішньому та зовнішньому ринках.

**Забруднення атмосферного повітря міста.** За результатами довгострокових спостережень Державної служби України з надзвичайних ситуацій, Ужгород належить до міст із високим забрудненням атмосферного повітря (в 2011 р. – дуже високе забруднення). В 2010 р. за Індексом забруднення атмосфери (ІЗА) Ужгород займав 22-гу позицію серед 53 міст України, де проводяться систематичні спостереження, в 2011 р. – посів 2-е місце, в 2012 р. – 11 місце, в 2013 р. – тринадцяте місце. Основним забруднювачем атмосферного повітря міста є формальдегід, середньорічна концентрація якого в атмосферному повітрі міста в 2010–2013 рр. перевищувала гранично допустиму середньодобову концентрацію в 3–6,3 рази. Тенденція зміни рівня забруднення атмосферного повітря міста за останні 5 років (2009–2013 рр.) вказує на зростання забруднення формальдегідом, свинцем, міддю, хромом, цинком; не змінився рівень забруднення оксидом вуглецю та розчинними сульфатами; зменшився рівень забруднення пилом, діоксидом азоту, оксидом азоту, діоксидом сірки, залізом, нікелем, марганцем, кадмієм, бенз(а)піреном.

**Отже,** нині в Ужгороді, досить чіткими є прояви глобальної зміни клімату: зафіксований ріст температури повітря (максимальної, мінімальної, середньої), зміна

характеру випадання опадів, зміна тривалості вегетаційного періоду, зміщення кліматичних сезонів та ін. Крім того, структура населення міста, неналежний стан окремих видів інфраструктури, недостатнє фінансування, високий рівень забруднення атмосферного повітря міста, тощо суттєво посилюють вразливість міста до потенційних негативних наслідків зміни клімату. В табл. 3 представлені результати оцінки вразливості Ужгорода до прояву зміни клімату.

За результатами здійсненої оцінки, з усіх можливих негативних наслідків прояву зміни клімату, Ужгород найбільш вразливий до погіршення стану міських зелених зон (17 балів з 24 можливих). Хоча площі зелених насаджень міста відповідають існуючим в країні нормативам,<sup>3</sup> проте вони зменшуються під наступом забудовників. Ріст температури, зміна характеру випадання опадів протягом вегетаційного періоду, зростання частоти посух – призводять до суттєвої зміни екологічних умов для рослин. А поява «агресивних» інвазивних видів, нових шкідників та захворювань рослин, низька якість повітря міста, недостатнє фінансування (і, відповідно – обмеженість технічних та фінансових ресурсів для належного догляду за міськими рослинами) посилюють негативний вплив від зміни природних умов на міські зелені зони.

<sup>3</sup> згідно ДБН 360-92, для міст з населенням від 100 тис. до 1 млн. жителів, що розташовані в Закарпатті, загальноміське озеленення території має становити 10 м<sup>2</sup>/людину

**Таблиця 3. Оцінка вразливості міста Ужгорода до проявів зміни клімату<sup>4</sup>**

№ 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	2	1	2	2	0	2	2
2	2	0	2	0	0	0	2
3	1	1	1	2	0	2	0
4	2	1	0	2	2	4	2
5	0	1	1	0	1	2	2
6	0	0	2	2	1	2	4
7	1	1	1	–	2	–	–
8	1	1	2	–	2	–	–
9	0	0	0	–	2	–	–
10	2	0	2	–	0	–	–
11	1	1	2	–	2	–	–
12	1	0	2	–	0	–	–
Σ	13	7	17	8	12	12	12

<sup>4</sup> детальніше про індикатори для кожної групи та методик оцінки вразливості див. [7]



Також досить висока ймовірність прояву теплового стресу у місті (13 балів). До цього може призвести ріст температур (що вже відбувається), зростання кількості днів з високими температурами понад +30°C та хвиль тепла. Посилюватиме негативний вплив спеки значна частка штучних поверхонь у місті (що мають здатність сильно нагріватися та сприяти додатковому локальному підвищенню температури приземного шару урбанізованих територій), а також негативна тенденція до скорочення міських зелених зон. Крім того, у місті дуже високий відсоток категорій населення, що вразливе до надмірної спеки (люди похилого віку, діти, люди з хронічними захворюваннями, тощо). Є також певні проблеми з інформуванням вразливих категорій населення – зокрема, людей похилого віку, адже, вони, як правило, не користуються інтернетом, а інформація про погоду з телебачення не завжди є достовірною (бо не завжди офіційно отримана від управліннь з Гідрометеорології ДСНС). Радіоточки, що

раніше були надійним джерелом інформування населення, в багатьох районах не працюють, дільничні та сімейні лікарі, що мали б здійснювати попередження людей похилого віку, не завжди мають змогу це зробити через високе завантаження на робочому місці, яке в кілька разів посилюється в спекотні періоди.

Також (проте меншою мірою) зміна клімату може підвищити вразливість енергетичних систем міста (12 балів), призвести до зростання кількості інфекційних та алергічних проявів (12 балів) та – до погіршення якості та зменшення кількості питної води (12 балів) – хоча, в останньому випадку вразливість міста до цього негативного наслідку зростає переважно за рахунок технічних проблем з інфраструктурою водозабезпечення населення, недостатнім фінансуванням та відсутністю водного менеджменту у місті, а не зі зменшенням кількості води з природних причин.

## Заходи з адаптації Ужгорода до наслідків зміни клімату

Оскільки, оцінка вразливості Ужгорода до наслідків зміни клімату, дала змогу встановити, що у місті найбільш вразливими є зелені зони (вразливість до цього наслідку було оцінено в 17 балів з 24 можливих), то при розробці плану адаптації міста значна частка заходів має бути спрямована на зниження вразливості міських рослин.

### І. Заходи, що спрямовані на адаптацію зелених зон міста до кліматичної зміни

1. Проведення інвентаризації зелених насаджень в місті, з метою встановлення площі і чітких меж зелених насаджень та розробка паспортів на них.
2. Закріплення за організаціями, установами, школами та вищими навчальними закладами окремих зелених зон міста – як спосіб покращення догляду за рослинами та з метою збереження їх від знищення.
3. Передбачення генпланом міста розширення площі та збільшення кількості зелених зон у місті (зокрема, в його центральній частині).
4. Зменшення у місті площі штучних поверхонь шляхом заміни їх на газони та зелені зони, де це можливо.
5. Консультація з фахівцями для визначення видів дерев, які краще пристосуються до очікуваних змін клімату в даному регіоні та сприяння їх поширенню (заміна дерев, які гинуть, в парковій зоні міста на ці види).
6. При плануванні нових зелених зон передбачати створення в їх межах водних об'єктів, а також забезпечити відновлення наявних, що перебувають в поганому стані в межах існуючих зелених зон,



Використання газонних решіток для створення екопарковок і зменшення таким чином заасфальтованих поверхонь у містах (фото з сайтів <http://terragreen-irk.ru/> та <http://www.intereco.ru/>)



**Екзотичний ареал тропічних джунглів, що складається із 150 видів рослин, розмістився на стінах етнографічного музею в Парижі і слугує чудовим прикладом успішного вертикального озеленення (фото з сайту <http://tiptotrip.ru/>)**

адже навіть невеликі водні об'єкти сприяють зменшенню теплового навантаження.

7. Створення штучних систем поливу для забезпечення оптимальних умов зволоження ґрунту під час літніх сухих і спекотних періодів (бажано – з використанням дощової води), чи, принаймні, забезпечення поливу для нових рослин протягом певного періоду після їх посадки.
8. При посадці нових парків та скверів взяти до уваги, що найбільш стійкими екосистемами є ті, що характеризуються багатоманітною біологічною різноманітністю. Така різноманітність досягається в тому числі за рахунок ярусності природного угруповання. Своєрідна «багатоповерховість», коли верхній ярус займають дерева, середній – кущі, а нижній – трави спостерігається в природних рослинних угрупованнях та забезпечує їм стабільність [3]. Цей принцип слід використовувати для забезпечення більшої стійкості при плануванні та посадці парків і скверів.
9. Періодичне розчищення та вирубаня сухостою в межах зелених зон для мінімізації ймовірності поширення пожеж, а також розробка системи моніторингу зелених зон міста для виявлення «небезпечних місць», де можуть виникнути пожежі та системи моніторингу за хворобами рослин та шкідниками.
10. Для обслуговування зелених зон міста брати на роботу фахівців з відповідною освітою, що можуть забезпечити рослинам належний догляд – високий рівень агротехніки, дотримання технологій посадки обрізки, догляду за деревами.
11. Проведення широкої інформаційної компанії для населення про вразливість зелених насаджень міс-

та та способи її зниження, а також про важливість зелених зон для міського середовища – їх позитивний вплив на зниження температурного режиму міста, вразливості міста до підтоплення, тощо.

12. Розробка та реалізація плану заходів зі зменшення викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря міста, з метою мінімізації негативного впливу забрудненого атмосферного повітря на зелені насадження міста. До найбільш ефективних таких заходів належать – створення пішохідних зон в центральній частині міста, побудова нових мостів та розв'язок (для зменшення автомобільних заторів), тощо.
13. Використання контейнерного озеленення в центральній частині міста, де важко знайти місце для створення нових зелених зон.
14. Застосування кращих зразків світового досвіду озеленення міських територій в умовах обмежених площ (наприклад, вертикальне озеленення будівель).

## **II. Заходи, що спрямовані на зниження вразливості Ужгорода до наслідків зміни клімату<sup>5</sup>**

1. Модернізація та, за потреби, розширення зливової міської каналізаційної системи для прийняття значної кількості води під час зливових опадів, повторюваність яких, у зв'язку зі зміною клімату, зростатиме.
2. Розробка системи управління дощовою водою в межах усього міста – принаймні, створення резервуарів для її накопичення та використання для господарських потреб.
3. Використання пристроїв, що дають змогу зменшити водоспоживання – на виробництві, в побуті, у громадських місцях.
4. Підтримання водопровідної мережі в належному стані для уникнення аварій та зменшення втрат води на шляху до споживача.
5. Стимулювання заходів, що дадуть змогу дещо знижувати температуру приміщень без використання кондиціонерів (затінювання за допомогою навісів над вікнами, насаджування дерев для затінення невисоких будинків).
6. Сприяння розвитку у місті альтернативних джерел енергії (вітрової, сонячної чи інших видів), особливу увагу варто приділити використанню альтернативних джерел енергії в індивідуальних домогосподарствах.

<sup>5</sup> в [7] представлено більш детальний перелік універсальних заходів з адаптації великих міст, що також можуть бути використані для пом'якшення прояву негативних наслідків зміни клімату у м. Ужгороді





7. Під час озеленення міста враховувати алергенні властивості рослин – адже, серед міських жителів спостерігається суттєве зростання випадків проявів алергії.
8. Забезпечення якнайкращої термоізоляції будівель – буде корисним як влітку – для зменшення нагріву приміщень, так і в зимовий період – зменшить втрати тепла приміщеннями.
9. Розробка та впровадження системи оповіщення про спекотну погоду, що може зашкодити здоров'ю (Heat Health Warning System). В таких системах має бути передбачено оповіщення усіх категорій споживачів з використанням різноманітних способів передачі інформації: для підприємств та організацій – за допомогою інтернету та факсу, для населення – смс-розсилка, радіо та телебачення. Для того, щоб отримана інформація була максимально корисною – з населенням попередньо має проводитися роз'яснювальна робота про те, як діяти під час хвиль тепла, захистити себе та допомогти найбільш вразливим категоріям населення.
10. Створення питних фонтанчиків та бюветів у різних частинах міста, а також забезпечення створення комфортного температурного режиму під час хвиль тепла у місцях скупчення значної кількості людей, що належать до вразливих груп населення (дитячі дошкільні установи, лікарні,



**Навіс маркіза – винахід не новий, проте сьогодні ця конструкція набуває все більшої популярності, а виробники пропонують безліч різноманітних варіацій їх конструкцій, що допоможуть захистити будинок від додаткового нагріву сонячними променями** (фото з сайту <http://demontazh.info>)

будинки для людей похилого віку), облаштування додаткових затінених зон для населення в парках, скверах, біля водойм в періоди високих температур.

11. Моніторинг вразливих груп населення (ідентифікація їх кількості, розподілу по території міста, по районах, тощо) для координування дій, спрямованих на допомогу їм у випадку спекотної погоди.

## Список використаних джерел

1. Балабух В. О. Поточна та очікувана зміна клімату, її впливи та наслідки на території Закарпаття // Звіт по проекту LOC-CLIM-ACT: Місцеві дії щодо впливу кліматичних змін. – 2013 р.
2. 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](http://www.unhabitat.org/pmss/getElectronicVersion.aspx?nr=3101&alt=1) – назва з екрану.
3. Изменение климата и здоровье: Пособие для медицинских работников / Под ред. Коротенко В.А., Шаршеновой А.А. – Бишкек, 2013. – 88 с.
4. Офіційний сайт міста Ужгород та Ужгородської міської ради [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://umr.uzhgorod.ua/uzhgorod/statistica> – назва з екрану.
5. Турияница С.М., Андрашко Ю.В., Петров В.О., Сакаль М.М. Динаміка ситуації щодо хвороби Лайма на Закарпатті [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kiai.com.ua/article/719.html> – назва з екрану.
6. Ужгород-Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Ужгород> – назва з екрану.
7. Шевченко О. Г. та ін.. Оцінка вразливості до зміни клімату: Україна. – К., 2014. – 63 с.
8. Shevchenko O., Lee H., Snizhko S., Mayer H. Long term analysis of heat waves in Ukraine // International Journal of Climatology. – 2013. – DOI: 10.1002/joc.3792

## Автори:

**Шевченко О. Г.** (o\_g\_shevchenko@ukr.net),  
Київський національний університет ім. Т. Г. Шевченка

**Власюк О. Я.** (OlhaVlasuk@gmail.com),  
Національний університет «Києво-Могилянська академія»



Виконано на замовлення  
Національного екологічного  
центру України

**Київ: 2015 рік**