

Оцінка вразливості та заходи з адаптації до зміни клімату



Хмельницький

Вступ

Дослідження свідчать, що клімат України, протягом останніх десятиліть вже почав змінюватися (температура та деякі інші метеорологічні параметри відрізняються від значень кліматичної норми). 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 [1]. Посилення проявів зміни клімату та аналіз їх негативних наслідків у містах свідчать, що зміна клімату спричинює виникнення у містах специфічних проблем, що є невластивими 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. [4]) конкретні міста можуть бути вразливими до одного чи кількох з вищезазначених негативних наслідків проявів зміни клімату.

Об'єктивна оцінка вразливості до наслідків зміни клімату є першим і дуже важливим етапом для розробки ефективного плану адаптації міста. Для оцінки вразливості Хмельницького до зміни клімату була використана методика, представлена в [4], що являє собою сім груп індикаторів, за допомогою яких оцінюють вразливість міста до основних негативних наслідків зміни клімату з використанням детальної статистичної інформації. Попередня оцінка здійснювалася групою експертів під час проведення Круглого столу 28 жовтня 2014 р. із залученням представників Управління Гідрометеорології ДСНС, Управління архітектури та містобудування, Управління з питань екології та контролю за благоустроєм міста, Хмельницького національного університету, Державної санітарно-епідеміологічної служби, департаменту екології Хмельницької ОДА, Департаменту економіки Хмельницької міської ради та інших фахівців, а потім уточнювалася з урахуванням офіційної інформації та статистичних даних, що були надані відповідними департаментами у відповідь на запити громадських організацій Хмельницького.



Оцінка вразливості

Хмельницький – місто, що розташоване на Західному Поділлі, на берегах Південного Бугу, адміністративний центр Хмельницької області, значний історичний і сучасний культурний та економічний центр Поділля (рис. 1). Абсолютна висота міста над рівнем моря становить 295 м.

Клімат Клімат міста є помірно-континентальним з теплим літом, м'якою зимою та достатньою кількістю опадів. Середньорічна температура повітря становить $+7,1^{\circ}\text{C}$, найнижча вона у січні – $-5,5^{\circ}\text{C}$, найвища – у липні – $+18,0^{\circ}\text{C}$. Протягом року у місті випадає 669 мм опадів, середня відносна вологість повітря – 79 %.

За даними наданими Балабух В.О. протягом останніх десятиліть у Хмельницькому спостерігається стійких ріст приземної температури повітря порівняно з кліматичною нормою – середня температура зросла на $0,9^{\circ}\text{C}$ (рис. 2), максимальна – на $0,7^{\circ}\text{C}$, мінімальна – на $0,8^{\circ}\text{C}$.

Протягом року зростання температури є нерівномірним – середні та максимальні температури найсуттєвіше зросли влітку – на $1,3^{\circ}\text{C}$ кожен показник, мінімальні температури найсуттєвіше підвищилися в зимовий



Рис. 1. Розташування Хмельницького на карті України [3].

період – на $1,2^{\circ}\text{C}$ та влітку – на $1,1^{\circ}\text{C}$. У Хмельницькому зменшується кількість днів з морозом та спостерігається тенденція до зменшення суворості зими. У теплий період зростає кількість днів з температурами понад $+20^{\circ}\text{C}$ та понад $+25^{\circ}\text{C}$.

Зміни температурного режиму міста призвели до зміни тривалості теплового та холодного періодів, періодів активної вегетації морозостійких та теплолюбних рослин (що стали значно довшими), також спостерігається тенденція до скорочення тривалості опалювального періоду у місті.

Кількість опадів протягом останніх десятиліть практично не змінилася, проте спостерігається зміна характеру випадання опадів та перерозподіл їх кількості по сезонах (рис. 3). На фоні майже незмінних середніх сум опадів відмічається погіршення умов зволоження території – зменшується кількість днів з дощами та зростає кількість випадків злив. Також у місті спостерігається зростання кількості днів з грозою та градом, проте зменшується кількість випадків туману і середня швидкість вітру.

Згідно **проекції зміни кліматичних умов у Хмельницькій області** на 2021–2050 рр. відносно 1981–2010 рр. слід очікувати:

- зростання середньої та максимальної температури повітря на $1,0^{\circ}\text{C}$, мінімальної – на $1,1^{\circ}\text{C}$;
- зростання періоду вегетації морозостійких та теплолюбних культур на 12,2 та 13,7 дня відповідно;
- зростання кількості спекотних днів – вище $+25^{\circ}\text{C}$ на 10,6 дня, вище $+30^{\circ}\text{C}$ – на 3,5 дня;
- перерозподілу кількості опадів в межах року – зростання їх кількості у зимовий період (майже на 10 %) та незначне зменшення в інші сезони – за майже незмінної кількості у цілому за рік (за даними Балабух В. О.).

Водні об'єкти. Гідрографічна мережа міста Хмельницького належить до басейну річки Південний Буг. Річкова сітка є добре розвинутою. Найбільшою водною артерією міста є Південний Буг, його протяжність в межах міста – 14,8 км. На р. П.Буг розташоване

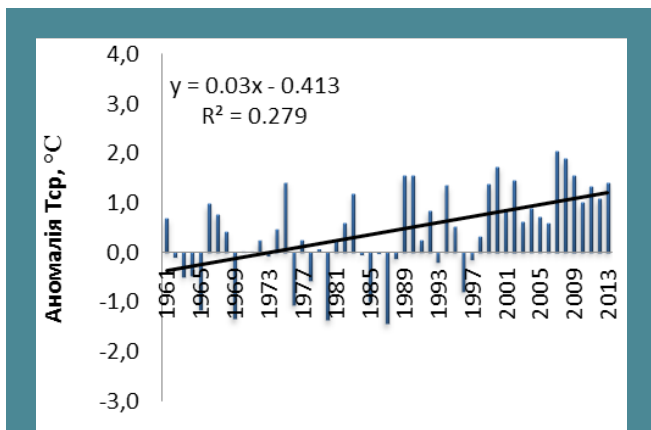


Рис. 2. Зміна середньої температури повітря у Хмельницькому порівняно з кліматичною нормою.

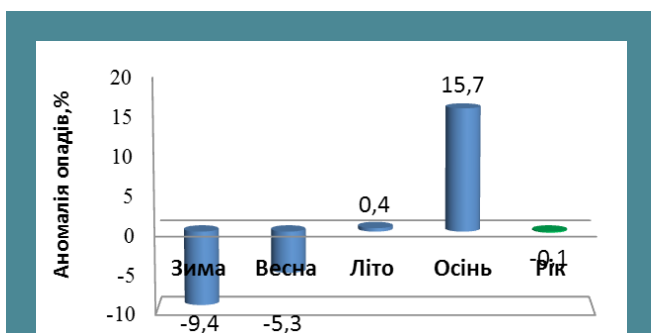


Рис. 3. Аномалія середньої кількості опадів у місті Хмельницькому за період 1991–2003 рр. порівняно з кліматичною нормою (за даними Балабух В.О.).



Таблиця 1. Кількість наявного населення у місті Хмельницькому

Рік	1970	1979	1989	2002	2010	2014
Наявне населення, тис.	113,0	171,8	236,9	254,0	261,4	266,1

Хмельницьке водосховище руслового типу (площа дзеркала 0,8 км²). Також через місто протікають річки Кудрянка/Самець (протяжність в межах міста – 7,3 км) та Плоска (3,6 км), що є притоками Південного Бугу. На річці Кудрянка в межах міста розташовано 3 ставки – площею 71 га, 30,9 га та 54 га. Відношення площі водного дзеркала найбільших водних об'єктів міста до загальної площі міста становить близько 2,3 %.

Значна кількість водних об'єктів в межах міста та на його околицях сприяють локальному зниженню температури в окремих районах міста, не дають змоги розвиватися інтенсивному острову тепла у місті та, відповідно, знижують ризик виникнення теплового стресу у населення міста в літній період.

Зелені насадження. За даними управління житлово-комунального господарства, станом на 2014 р. у м. Хмельницькому у комунальній власності міста перебувають 112,83 га зелених насаджень загального користування (без урахування зелених насаджень на прибудинкових територіях), що становить 1,2 % від площі міста. На одного мешканця міста припадає 4,2 м² зелених насаджень (при розрахунку не враховувалися зелені насадження, що ростуть на прибудинкових територіях).¹ На території міста знаходяться 4 об'єкти природно-заповідного фонду загальною площею близько 180 га (приблизно 1,9 % від площі міста).

У відповідності з Генеральним планом міста Хмельницького до 2031 р. планується збільшення площі зелених зон міста на 7,2 %. З метою озеленення території щорічно проводиться посадка нових та доповнення існуючих видів. Проте, на жаль в умовах росту температур під час вегетаційного періоду в урбанізованому середовищі насадження нових зелених зон є складним завданням – за свідченням фахівців з управління екології, з тих дерев, які щорічно висаджуються у Хмельницькому, приймається близько 10 %.

Догляд та утримання зелених насаджень на території міста (крім прибудинкових, які закріплені за ЖЕК) здійснює комунальне підприємство по зеленому будівництву та благоустрою міста. Щорічно проводиться закупівля нових технічних засобів для утримання зелених насаджень. Інженерно-технічний персонал підприємства має відповідну освіту та кваліфікаційний рівень.

Останнім часом на території міста зафіксована поява інвазивних рослин – наприклад, борщівника Сосновського. Спостерігається всихання окремих рослин, зокрема

ялини європейської та горобини, проте скорочення кількості видів рослин в зелених зонах на території міста не спостерігається.

Населення міста. За даними Головного управління статистики станом на початок 2014 р. у місті проживає 266,1 тис чоловік. Варто відмітити, позитивну динаміку кількості населення – з 2002 р. по 2014 р. населення міста збільшилося більш ніж на 12 тис. (див. табл. 1).

У місті проживає 16 986 (6,5 %) людей похилого віку; дітей – 48 469 (18 %); людей, що мають хронічні захворювання 227 194 (86,3 %) – з них людей з хронічними серцево-судинними захворюваннями – 91 102 особи; людей з ослабленим імунітетом – 20 358 (7,7 %). Ці дані свідчать, про те що в структурі населення міста значний відсоток категорій населення, що є вразливим до теплового стресу та інфекційних захворювань.

В 2014 р. у місті зареєстровано 1997 (0,76 % від усього населення) хворих на алергічні захворювання, за аналогічний період попереднього року було зареєстровано 1554 таких хворих.

Кількість лікарняних ліжок на 10 тисяч населення становить 54,9 од. Допомогу мешканцям міста надають 4 заклади первинної медичної допомоги.

Водопостачання та водовідведення. Для водопостачання м. Хмельницького питна вода видобувається із підземних джерел з артезіанських свердловин, накопичується в резервуарах водопровідних насосних станцій, дезінфікується гіпохлоритом натрію, знезалізнюється і подається водогонями по розподільчій мережі до споживачів. Система складається з шести водозаборів – Центральний, Південний, Західний, Кудрянка, Шаровецький, Чернелівський. Чернелівський водозабір подає в місто до 75 % усієї води. Глибина експлуатаційних свердловин Чернелівського водозабору становить 40–55 м. Глибина свердловин міських водозаборів становить 80–110 м. Водопровідна мережа довжиною більше 500 км складається із сталевих, чавунних, азбестових, поліетиленових та залізобетонних труб, діаметром від 50–1000 мм. Якість води, що подається споживачам, по основних показниках відповідає діючим в Україні нормативам. Для видалення заліза на насосних станціях № 3, 5, 8 в м. Хмельницькому побудовані станції знезалізнення.

На даний час водопровідна мережа знаходиться в задовільному стані. Ведеться постійна робота по ремонту та заміні зношених ділянок водопроводу та міських мереж. Технічні огляди обладнання здійснюються згідно правил технічної експлуатації; по можливості проводиться заміна застарілого обладнання на сучасне.

¹ згідно ДБН 360-92, для міст з населенням від 100 тис. до 1 млн. жителів, що розташовані в лісостеповій зоні, загальноміське озеленення території має становити 11 м²/людину



Загальна довжина мережі зливової каналізації – 46,6 км, дощоприймальних колодязів – 1643 од. За 9 місяців поточного року очищено від наносів 1192 дощоприймальних колодязя та промито 2844 п/м труб.

Потенційні небезпеки для населення. Хоча у місті відсутні потенційні зони підтоплення, проте працівниками ДСНС проводяться інформаційні кампанії для населення про правила поведінки під час можливого підтоплення, що охоплюють усі верстви населення, також розроблені процедури інформування населення про можливу небезпеку підтоплення окремих територій. ДСНС володіє достатньою кількістю технічних та людських ресурсів для швидкої евакуації населення у випадку підтоплення.

Зростання кількості випадків злив, під час яких випадає аномальна кількість опадів, протягом останнього десятиліття призвело до того, що почали фіксуватися випадки підтоплення приватних домоволодінь – найчастіше як результат відсутності зливової каналізації та заміни природних поверхонь на штучні водонепроникні.

Промисловість. У місті функціонує близько 100 промислових підприємств. Найбільшу питому вагу в структурі промислового виробництва міста займають хімічна і нафтохімічна галузь – близько 28 %, машинобудівна

промисловість – понад 25 %, харчова галузь – 19 % та будівельна промисловість – 7,3 %.

Забруднення атмосферного повітря міста. За даними державного комітету статистики, протягом останніх кількох років близько 80 % викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря Хмельницького надходить від пересувних джерел забруднення (переважно, від автотранспорту). Основними стаціонарними джерелами забруднення повітря в місті є комунальні підприємства МКП «Теплокомуненерго» та КП «Південно-західні тепломережі»; підприємства: Хмельницький завод залізобетонних конструкцій, ВАТ «Укрелектроапарат», ВАТ «АДВІС», ВАТ «Пригма Прес», Хмельницький завод будівельних матеріалів та ін.

Рівень забруднення атмосферного повітря в місті за індексом забруднення атмосфери характеризується, як підвищений. У повітрі міста, як правило, спостерігається високий вміст діоксиду азоту, завислих речовин, формальдегіду – середньорічні концентрації цих забруднювачів перевищують середньодобові гранично допустимі концентрації. Тенденція зміни середнього рівня забруднення атмосферного повітря міста за останні 5 років характеризувалась деяким підвищенням вмісту діоксиду азоту; зменшенням або стабільністю – усіх інших домішок.

Таблиця 2. Оцінка вразливості міста Хмельницького до проявів зміни клімату²

№ 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	1	1	2	0	2	4
2	2	1	2	0	0	2	0
3	2	1	1	2	0	4	0
4	1	1	2	2	0	2	4
5	0	1	1	0	0	0	2
6	0	0	1	2	1	0	0
7	2	0	2	–	1	–	–
8	0	0	1	–	1	–	–
9	0	0	0	–	2	–	–
10	1	0	1	–	0	–	–
11	1	1	1	–	1	–	–
12	1	0	1	–	0	–	–
Σ	11	6	14	8	6	10	10

² Детальніше про індикатори для кожної групи та методик оцінки вразливості див. [4]



Отже, станом на сьогоднішній день у Хмельницькому, досить чітко проявляється глобальна зміна клімату – зафіксований ріст температури повітря (максимальної, мінімальної, середньої), спостерігається зміна характеру випадання опадів, зміна тривалості вегетаційного періоду, зміщення кліматичних сезонів та ін. Крім того, структура населення міста, неналежний стан окремих видів інфраструктури та недостатнє фінансування для його покращення, високі концентрації окремих забруднювальних речовин в атмосферному повітрі міста, малі площі зелених зон та неможливість їх суттєвого збільшення в центральній частині міста, суттєво посилюють вразливість міста до потенційних негативних наслідків зміни клімату. В табл. 2 представлені результати оцінки вразливості Хмельницького до прояву зміни клімату.

За результатами здійсненої оцінки, з усіх можливих негативних наслідків прояву зміни клімату, Хмельницький найбільш вразливий до погіршення стану міських зелених зон (14 балів з 24 можливих). Перш за все, слід зазначити, що проблема зелених зон у місті Хмельницькому вже зараз є дуже гострою, адже, їх площі більш ніж удвічі менші, ніж передбачено відповідними нормативами. А ріст температури повітря та зміна характеру випадання опадів протягом вегетаційного періоду, що призводить до суттєвої зміни екологічних умов для рослин, ще більш загостряють цю ситуацію. В перспективі, умови росту для існуючих зелених насаджень міста погіршаться, а також ускладниться створення нових зелених зон (адже, за нових кліматичних умов рослини у місті дуже важко приживатимуться і потребуватимуть значно ретельнішого догляду, ніж це було раніше). Підвищує вразливість і поява «агресивних» інвазивних видів, нових шкідників та захворювань рослин, що вже зафіксовані у місті. Оскільки прогнозується подальша зміна клімату, то, очевидно, що кількість таких видів також зростатиме. Негативним чинником, що підвищує вразливість міських зелених зон також є підвищений вміст двоокису азоту в повітрі міста – усереднені концентрації цієї домішки перевищуються відповідну ГДК.

Високою є ймовірність прояву теплового стресу у місті (11 балів). Це спричинено, перш за все, ростом температур (що вже відбувається та прогнозується у майбутньому) та зростанням кількості днів з температурами понад +25°C. Посилюватиме негативний вплив спеки значна частка штучних поверхонь у центральній частині міста (що мають здатність сильно нагріватися та сприяти додатковому локальному підвищенню температури приземного шару урбанізованих територій), а також дуже малі площі міських зелених зон. Крім того, у місті 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 управлін з Гідрометеорології ДСНС).

Також місто характеризується підвищеною вразливістю до зростання кількості інфекційних захворювань та алергійних проявів (10 балів). Вразливими до наслідків зміни клімату є й міські енергетичні системи (10 балів).

Заходи з адаптації Хмельницького до наслідків зміни клімату

Оскільки, оцінка вразливості Хмельницького до наслідків зміни клімату, дала змогу встановити, що у місті найбільш вразливими є зелені зони (вразливість до цього наслідку було оцінено в 14 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 площ 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.
4. Розробка комплексної схеми озеленення міста.
5. Консультація з фахівцями для визначення видів дерев, які краще пристосуються до очікуваних змін клімату в даному регіоні та сприяти їх поширенню (заміна дерев, які гинуть, в парковій зоні міста на ці види, тощо).
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, 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, забезпечувати полив для нових рослин протягом певного періоду після їх посадки.



Відновлення струмка Чонгечон у центрі Сеула та створення навколо нього зеленої зони [5]



Будівництво автодороги на місці струмка (1958–1976 рр.).



Результат будівництва – шосе з інтенсивним рухом.



Відновлений струмок з зеленою зоною навколо нього. Щодня цей екологічний оазис відвідує близько 90 тис. людей. Забруднення повітря уздовж струмка знизилося на 36 %. У літні дні температури уздовж каналу на 5°C нижчі, ніж у навколишніх районах.

8. При посадці нових парків та скверів взяти до уваги, що найбільш стійкими екосистемами є ті, що характеризуються багатою 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 [2]. Цей принцип слід використовувати для забезпечення більшої стійкості при плануванні та посадці парків і скверів.
9. Періодичне розчищення та вирубаня сухоостою 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. Використання контейнерного озелення в центральній частині міста, де важко знайти місце для створення нових зелених зон.
11. Вертикальне озелення будівель та застосування кращих зразків світового досвіду озеленення міських територій в умовах обмежених площ.
12. 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.
13. Проведення широкої інформаційної компанії для населення про вразливість зелених насаджень міста 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.
14. 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 зниження автомобільних заторів), налагодження безперервної роботи громадського транспорту, тощо.



Вертикальні клумби та контейнерне озеленення (фото з сайту http://designland.in.ua/ru/main/news_interesting/3501) – як спосіб збільшення зелених насаджень у місті.

II. Заходи, що спрямовані на зниження вразливості Хмельницького до наслідків зміни клімату³

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, тощо).
6. Сприяння розвитку у місті альтернативних джерел енергії (вітрової, сонячної чи інших видів), особливу увагу варто приділити використанню альтернативних джерел енергії в індивідуальних домогосподарствах.
7. Під час озеленення міста враховувати алергенні властивості рослин. Адже відомо, що 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 приміщенням.
9. Розробка та впровадження системи оповіщення про спекотну погоду, що може зашкодити здоров'ю (Heat Health Warning System – HHWS [6]). 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, 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.

³ В [4] 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. Хмельницькому



Список використаних джерел

1. 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 – назва з екрану.
2. Изменение климата и здоровье: Пособие для медицинских работников / Под общей редакцией Коротенко В.А., Шаршеновой А.А. – Бишкек, 2013. – 88 с.
3. Хмельницький-Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Хмельницький> – назва з екрану
4. Шевченко О. Г. та ін.. Оцінка вразливості до зміни клімату: Україна. – К., 2014. – 63 с.
5. KOR-INFORM портал о Корее [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://korinform.com/tour/chongchon> – назва з екрану.
6. Kovats R.S., Kristie L.E. Heat waves and public health in Europe [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eurpub.oxfordjournals.org/content/16/6/592.full> – Назва з екрану

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