

Оцінка вразливості та заходи з адаптації до зміни клімату



Одеса

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 [6] – 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 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. [6]) конкретні міста можуть бути вразливими до одного чи кількох з вищезазначених негативних наслідків зміни клімату.

Для оцінки вразливості Одеси до зміни клімату була використана методика, представлена в [6], що являє собою сім груп індикаторів, які дають змогу оцінити вразливість міста до основних негативних наслідків зміни клімату, та потребують детальної статистичної інформації про місто. Попередня оцінка здійснювалася групою експертів під час проведення Круглого столу 30 вересня 2014 р. із залученням представників департаменту міського господарства Одеської міської ради, департаменту охорони здоров'я, департаменту праці та соціальної політики, служби оперативного реагування на надзвичайні ситуації, департаменту екології та розвитку рекреаційних зон, управління архітектури і містобудування, управління інженерного захисту території міста та розвитку узбережжя, Одеського обласного управління водних ресурсів, ПАО «Одесаобленерго», КП «Міськзелентрест», головного управління Державної санітарно-епідеміологічної служби в Одеській області, Гідрометцентру Чорного і Азовського морів, Одеського державного екологічного



університету, Одеського національного університету імені І.І. Мечникова та інших фахівців, а потім уточнювалася з урахуванням офіційної інформації та статистичних даних, що були надані відповідними департаментами у відповідь на інформаційні запити Громадської організації «Мама-86-Одеса».

Оцінка вразливості

Одеса – це місто на узбережжі Чорного моря (рис. 1), один з культурних, освітньо-наукових та туристичних центрів країни, найбільший морський торговий порт України, третє (після Києва та Харкова) місто за чисельністю жителів.

Площа Одеси становить 162,4 км². Поблизу міста знаходяться три великих лимани – Куяльницький, Хаджибейський та Сухий. Місто розташоване на північно-західному узбережжі Чорного моря, у Причорноморській низовині – його середня висота над рівнем моря 50 м, найвища точка Одеси – Жевахова гора – 65 м над р.м., а найнижча – Куяльницький лиман – -4,2 м над р.м.

Клімат Одеси є помірно-континентальним з м'якою зимою, відносно затяжною весною, теплим і довгим (часто – дуже спекотним) літом та довгою і теплою осінню. Середньорічна температура становить +10,1°C, найнижча вона – у січні – -1,7°C, найвища – у липні +21,4°C. За рік у місті випадає 464 мм опадів, середня відносна вологість повітря – 76 %.

Протягом останніх десятиліть клімат Одеси змінюється – наприклад, середньорічна температура повітря в Одесі за 2003–2013 рр. зросла на 1,4 °C (порівняно з кліматичною нормою) і становить 11,5 °C, зростання відбулося переважно за рахунок значного потепління в липні та серпні – на 1,9 та 2,0°C, відповідно, в той час як у лютому, вересні та жовтні температури підвищилися значно менше (в межах – 0,3–0,9°C). Відбулося зростання також і максимальних температур – в середньому на 1,4°C за рік. Найсуттєвішим їх зростання є у травні–серпні (від 2,0 до 2,8°C). Суттєво зросла середня кількість днів з темпера-



Рис. 1. Розташування Одеси на карті України [5].

турою повітря +30,0°C і вище – і за період 2003–2013 рр. становить 20,1 дня (у 1961–1990 рр. – 7,8 дня) (табл. 1).

Крім того, відбулося не лише зростання температур повітря, у місті в останні два десятиліття почали спостерігатися прояви такого небезпечного метеорологічного явища як хвилі тепла (ХТ). За період 1991–2010 рр. спостерігалось 8 випадків ХТ, в той час як у 1961–1990 рр. в Одесі не було зафіксовано жодної ХТ [8].

Спостерігаються деякі зміни і в режимі зволоження території міста – хоча середньорічна кількість опадів змінилася несуттєво, проте протягом останнього десятиліття спостерігаються значні відмінності від значень кліматичної норми середніх сум опадів за окремі місяці (табл. 2).

Прогнозовані зміни. За прогнозами фахівців ті зміни, що вже зафіксовані будуть спостерігатися і в майбутньому – відбуватиметься ріст температури повітря та незначні зміни кількості опадів (табл. 3).

Гідрологія міста. Одеса розташована на березі Одеської затоки Чорного моря, має витягнуту форму, загальна протяжність берегової лінії в межах міста становить 31,5 км. Окремі райони – зокрема, значна частина Суво-

Таблиця 1. Середня кількість днів із максимальною температурою повітря +30,0°C і вище

	V	VI	VII	VIII	IX	Рік
1961–1990	0,03	1,1	2,9	3,6	0,2	7,8
2003–2013	0,7	3,2	7,9	8,1	0,2	20,1

Таблиця 2. Максимальна та мінімальна кількість опадів в окремі роки у м. Одесі¹

Рік	2009		2010		2011		2012		2013		2014 (01-08)	
	місяць	кількість, мм	місяць	кількість, мм	місяць	кількість, мм	місяць	кількість, мм	місяць	кількість, мм	місяць	кількість, мм
Макс.	XII	124,8	VII	101,4	VI	103,3	V, XII	73,0	VI	96,0	VII	84,3
Мін.	IV	0,1	III	19,7	XI	0,1	IX	3,0	V	1,9	IV	3,2

¹ за даними Центру з гідрометеорології Чорного та Азовського морів

Таблиця 3. Проекція змін середньомісячних температур повітря та середньомісячних сум опадів у західному регіоні у 2011–2050 рр. відносно 1991–2010 рр. (за даними [4])

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2011–2030 рр.													
Температура, °С	0,07	-0,02	-0,09	0,36	0,43	0,63	0,65	0,51	0,73	0,39	0,48	1,01	0,43
Опади, %	5	-2	9	32	1	4	-8	-20	5	-13	4	9	2
2031–2050 рр.													
Температура, °С	1,61	0,79	1,05	0,91	1,14	1,48	1,68	1,81	1,57	1,42	1,33	2,08	1,41
Опади, %	15	-4	3	27	4	-7	-9	-16	18	-5	5	8	3

рівського району, Пересип, розташована між 3 водними поверхнями, що значно перевищують вузьку смужку території суходолу, між Чорним морем, Хаджибейським та Куяльницьким лиманами. Особливості розташування Пересипу призводять до того, що інколи внаслідок сильних штормів фіксуються випадки його підтоплення морськими водами (наприклад, у січні 2008 р., лютому 2014 р.). Також, в результаті поганого функціонування зливової каналізації почастишали випадки підтоплення частин Пересипу після сильних злив.

До водних об'єктів міста також належать і штучні ставки, що займають територію 120 га (0,7 % території міста).

У плані інженерного захисту території, місто належить до населених пунктів зі складними інженерно-геологічними та гідрологічними умовами з можливою площею підтоплення – 2100 га (переважно – територія Пересипу). Крім того, додатковий ризик для мешканців міста спричиняють незавершені роботи з берегоукріплення та протизсувні заходи, дуже чітко виражені тенденції до збільшення площ підтоплення ґрунтовими водами.

Зелені насадження. Площа зелених насаджень міста становить 742 га, у розрахунок на 1 жителя міста – це 7,4 м²/особу (61,7 % від діючого в державі нормативу² – 12 м²/особу для міст такого масштабу як Одеса). Природоохоронні території представлені 46 об'єктами (міські парки, сквери, пам'ятки природи) загальною площею 245,13 га.

За свідченням громадських організацій Одеси, протягом кількох останніх десятиліть в місті дуже важко відстежити динаміку площ зелених зон – в різних документах, що надаються громадським організаціям вказується різна інформація щодо меж парків та скверів, змінюється фактична площа зелених зон, тощо. Громадські організації фіксують чисельні випадки стрімкого скорочення площ парків, задля передачі територій під забудову.

Останнім часом у Одесі швидко поширюється небезпечний інвазивний вид амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* – лат) (рис. 2). Цей бур'ян з'являється біля нових забудов при озелененні прилеглої території. Рослини амброзії полинолістої виростають з насіння, що було

у ґрунті, привезеному з полів, заражених амброзією. Також цей бур'ян розповсюджений на узбережжях лиманів. Крім того, в Одесі з'явилися нові, раніше не типові для даної кліматичної зони види шкідників, наприклад, мінуюча міль, що вражає каштани у місті (рис. 2). Мінуюча каштанова міль виїдає дерево з середини, вражаючи його повністю, і боротися з нею складно та дорого. Застосування пестицидів у місті заборонено, а оскільки існуючі уколи, що захищають стовбур дерева від цього шкідника, коштують занадто дорого для бюджету міста, то для мінімізації поширення даного шкідника залишається лише збирати заражене листя та правильно його утилізувати.³



Рис. 2. Інвазивний вид амброзія полинолиста та шкідник мінуюча міль, що завдають значної шкоди рослинам Одеси (фото з сайтів http://www.illinoiswildflowers.info/weeds/plants/cm_ragweed.htm, http://kiev.pravda.com.ua/columns/4ef33381ee722/view_print/ma <http://klop911.ru/mol/kak-izbavitsya-ot-moli/kak-borotsya-s-molyu.html>).

² Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. ДБН 360-92, затверджено наказом Держкоммістобудування від 17.04.1992 р. № 44

³ інформація надана заступником директора КП «Міськзелентрест» Лаником В.О.



Доглядом та зеленими зонами Одеси займається КП «Міськзелентрест», що через брак коштів не може забезпечити належного догляду за рослинами міста.

Населення міста. Одеса є центром Одеської агломерації, що має населення 1,5 млн. жителів, населення ж самої Одеси станом на вересень 2014 р. становить майже 1 млн. 15 тис. чоловік. Суттєвих змін кількості мешканців міста за останні 13 років не відбулося – в 2001 р. під час перепису населення, в Одесі проживало 1 млн. 10 тис. чоловік, проте якщо порівнювати з результатами перепису 1989 р. (коли в місті було зафіксовано 1 млн. 115 тис. мешканців), то населення міста помітно скоротилося.

У структурі населення міста станом на кінець 2013 р. близько 24 % становлять люди похилого віку та близько 13 % – діти, частка зареєстрованих малозабезпечених сімей – 0,1 %.⁴

У м. Одеса підвищеною є маляріогенна небезпека. Найбільш дестабілізуючими з маляріогенної точки зору факторами є: наявність на території міста водних об'єктів з високим рівнем (4,3 %) їх ураженості паразитофауною та наявність потенційно небезпечної обводненої площі – біля 700 га (район Пересипу).

Кількість лікарняних ліжок на 10 тисяч населення становить 46 одиниць.

Інформування населення про потенційні небезпеки. Центр з гідрометеорології Чорного та Азовського морів здійснює інформування про прогнозовані періоди спеки, що наближається за допомогою передачі штормових попереджень відповідним установам та організаціям, зокрема – Державній Службі з Надзвичайних Ситуацій, Обласній Державній Адміністрації, міськвиконкому, проте не здійснює спеціалізованого інформування населення.

За даними громадської організації «Мама-86-Одеса», інформаційні кампанії для населення про правила поведінки під час спеки та під час підтоплення фактично у місті не проводяться, також не відбувається завчасне інформування населення про потенційну небезпеку підтоплення окремих територій міста. Засоби екстреного повідомлення під час затоплення цілих мікрорайонів внаслідок екстремальних злив, нагінних явищ з моря та морських штормів, в результаті яких морські води потрапляють на територію селітебних територій та промислових зон відсутні.

Проте, за даними державної служби з надзвичайних ситуацій України в Одеській області, відомство володіє достатньою кількістю ресурсів для швидкої евакуації населення з можливих зон підтоплення. Крім того, в безпосередній близькості від цих зон розташовані військові частини, що можуть бути задіяні для евакуації населення за потреби.

⁴ з листа-відповіді Департаменту праці та соціальної політики Одеської міської ради на офіційний запит

Водопостачання та водовідведення. Джерелом водопостачання м. Одеса є поверхневі води р. Дністер та підземні води Причорноморського артезіанського басейну. Водопостачання міста здійснюється централізованою комунальною системою водопостачання та локальними системами водопостачання промислових підприємств. Комунальний водопровід обслуговує населення міста, комунальні та окремі промислові підприємства. Встановлена виробнича продуктивність комунального водопроводу 920 тис м³/добу. Водозабір розташований на півдні від смт Біляївка з комплексом водоочисних споруд «Дністер». Водозабір та ВОС «Дністер» забезпечено першим поясом зони санітарної охорони. Якість води, що подається з ВОС «Дністер» в м. Одеса та прилеглі міста повністю відповідає вимогам ДСанПІН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», що діють на території України. Якість питної води за хіміко-бактеріологічними показниками контролюється органами санітарного нагляду.

З метою підтримання водопровідних мереж м. Одеса в задовільному стані і виключення вторинного забруднення питної води подача води в місто здійснюється в цілодобовому режимі.

В Одесі функціонує 2 басейни дощової каналізації – Північний та Південний. Кожний басейн має окрему систему каналізації. Згідно даних комунального підприємства «Міські дороги» у місті прокладено близько 110 км дощової каналізації, що охоплює Пересип, Слобідку, Курсаки, Ближні та Дальні Млини, район В. Фонтану, сел. Чорноморка, ж/масив ім. Котовського.

Основними проблемами організації поверхневого стоку міста є: зношеність колекторів, насосного обладнання та необхідність їх заміни та/або реконструкції, відсутність організації дощових стоків на деяких територіях, відсутність очисних споруд перед випуском у водні об'єкти, крім тих стоків, що потрапляють на очисні споруди загальносплавними колекторами.

Існуюча система дощової каналізації знаходиться у незадовільному стані і не забезпечує нормативний відвід поверхневого стоку з територій.

Енергетика. Електропостачання в м. Одеса забезпечується ВАТ «Енергопостачальна компанія Одеса-обленерго». Фактично, на даний момент опорною підстанцією в Одеському міському енерговузлі є Одеська ТЕЦ. Електротехнічне обладнання Одеської ТЕЦ знаходиться в критичному стані – з трьох трансформаторів зв'язку надходження потужності в розподільчу мережу здійснюється лише через один трансформатор. Також потребує негайної реконструкції та заміни й інше електротехнічне устаткування. Місто в цілому потребує потужного генеруючого джерела електроенергії та будівництва нових підстанцій для перерозподілу потоків енергії та підвищення надійності електропостачання.



Крім того, Одеська ТЕЦ знаходиться на нульовій відмітці по відношенню до рівня моря, на території Одеського Пересипу, який регулярно затоплюється під час потужних злив, на відстані 700–800 метрів від Чорного моря та 1,5–2 км від Хаджибейського лиману. Пересип є низиною, затоплюваною територією, рівень ґрунтових вод на території Пересипу знаходиться на абсолютних відмітках -0,8–3,0 м. І хоча, випадків підтоплення станції зафіксовано не було, проте, враховуючи все вище зазначене, а також тенденцію до підняття рівня ґрунтових вод у місті, слід приділити більше уваги цій потенційній загрозі.

Промисловість. Одеса – один з потужних економічних центрів України, що поєднує в собі морський порт, розвинену промисловість, курортно-рекреаційний комплекс, транспорту та фінансову інфраструктуру. З часу здобуття Україною незалежності структура промисловості міста зазнала значних змін і ці трансформації продовжуються й нині. На сьогоднішній день в Одесі функціонують підприємства машинобудування та металообробки, харчової промисловості та інших галузей (рис. 3).

Забруднення атмосферного повітря. Станом на 2013 р. 84,1 % усіх забруднювальних речовин, що надійшли в атмосферне повітря міста було викинуто пересувними джерелами – автомобільним, залізничним, авіаційним, водним транспортом та виробничою технікою (за даними Обласного управління статистики). Крім автомобільного транспорту, основними джерелами забруднення атмосферного повітря є підприємства хімічної і нафтохімічної промисловості, ВАТ «Одесагаз», підприємства машинобудування, будівельної промисловості, енергетики (ТЕЦ-1), котельні, тощо.

Спостереження за рівнем забруднення повітря у місті проводиться на 8 стаціонарних постах, контролюються 20 забруднювальних домішок.

Рівень забруднення атмосферного повітря в місті за індексом забруднення атмосфери в останні роки характеризується, як високий. Одеса входить в пріоритетний список міст з найбільшим рівнем забруднення повітря в Україні. У повітрі міста стабільно спостерігаються дуже високі середньорічні концентрації формальдегіду – в окремі роки понад 5,0 ГДКс.д., підвищений середньорічний вміст фтористого водню, діоксиду азоту, фенолу, сажі – понад 1 ГДКс.д.

Отже, нині в Одесі, 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. 4 представлені результати оцінки вразливості Одеси до прояву зміни клімату.



Рис. 3. Структура реалізованої промислової продукції (за видами промислової діяльності) у м. Одесі за січень–вересень 2014 р. [2].

За результатами здійсненої оцінки, з усіх можливих негативних наслідків прояву зміни клімату, Одеса найбільш вразлива до погіршення стану міських зелених зон (22 бали з 24 можливих). Дуже висока вразливість зелених зон Одеси спричинена цілою низкою чинників – перш за все, ростом температури повітря, зміною характеру випадання опадів протягом вегетаційного періоду, зростанням частоти посух, що призводять до суттєвої зміни екологічних умов для рослин. Також посилює вразливість зелених зон поява «агресивних» інвазивних видів, нових шкідників та захворювань рослин, низька якість повітря міста, недостатнє фінансування КП «Міськзелентресту» (і, відповідно – обмеженість технічних та фінансових ресурсів для належного догляду за міськими рослинами). Ситуація ускладнюється ще й за рахунок того, що площі зелених зон у Одесі значно менші, ніж передбачено відповідними нормативами і продовжують скорочуватися під натиском забудовників.

Високою є **вразливість міста до підтоплення** (17 балів з 22), що пов'язано зі зростанням частоти випадання зливових опадів, поганим технічним станом та функціонуванням міської зливової каналізації, що не здатна прийняти за короткий час великий обсяг води, значною заасфальтованістю території (а, відповідно, поганою фільтрацією вологи в ґрунт). Посилює вразливість відсутність інформаційних кампаній для населення про правила поведінки під час підтоплення та відсутність інформування жителів міста про можливість підтоплення окремих його територій. Крім того, особливості розташування деяких районів (наприклад, Пересипу, що розташований між Чорним морем, Хаджибейським та Куяльницьким лиманами) до ризику підтоплення внаслідок сильних злив додають ще й ризик підтоплення морськими водами внаслідок сильних штормів або підняття рівня Світового океану.



Зміна клімату посилює ймовірність настання **теплого стресу** для жителів Одеси (вразливість до цього негативного наслідку була оцінена в 16 балів з 22). Це спричинено, перш за все, ростом температур (що вже відбувається та прогнозується у майбутньому) та зростанням кількості випадків хвиль тепла. 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, тощо), відсутнє завчасне інформування населення про спекотні періоди та не проводяться інформаційні кампанії про те як захистити себе під час спеки.

Однаковим рівнем небезпеки (по 14 із 24 балів) характеризується вразливість Одеси до прояву стихійних гідрометеорологічних явищ, зростання кількості інфекційних захворювань та алергійних проявів, а також вразливість міських енергетичних систем.

Заходи з адаптації Одеси до наслідків зміни клімату

Оскільки, оцінка вразливості Одеси до наслідків зміни клімату, дала змогу встановити, що у місті найбільш вразливими є зелені зони (вразливість до цього наслідку було оцінено в 22 бали з 24 можливих), то при розробці плану адаптації міста значна частка заходів має бути спрямована на зниження вразливості міського озеленення.

1. 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.

Таблиця 4. Оцінка вразливості міста Одеси до проявів зміни клімату⁵

№ 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	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	4	2
3	1	1	2	4	1	2	4
4	2	2	2	4	1	2	2
5	1	1	2	0	1	2	0
6	0	2	2	2	1	2	4
7	2	2	2	–	2	–	–
8	1	2	2	–	0	–	–
9	0	0	0	–	0	–	–
10	2	1	2	–	0	–	–
11	2	2	2	–	0	–	–
12	1	0	2	–	0	–	–
Σ	16	17	22	14	10	14	14

⁵ детальніше про індикатори для кожної групи та методику оцінки вразливості див. [6]



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).
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.
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 [3]. Цей принцип слід використовувати для забезпечення більшої стійкості при плануванні та посадці парків і скверів.
9. Періодичне розчищення та вирубаня сухоюстою 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 озеленення в центральній частині міста, де важко знайти місце для створення нових зелених зон.
11. Вертикальне озеленення 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.



Озеленення дахів будівель, переваги від якого вже давно оцінили за кордоном, поки що не набуло значної популярності у нашій країні (фото з сайту <http://samdizajner.com.ua/zelenaja-krovlya.gif> та <http://www.webochka.com/glavnaja/6638-city-hall-rooftop-garden-.html>). Проте, вже є ціла низка компаній, що готові надавати послуги зі створення «зелених дахів», а науковці з Луцького національного технічного університету ще в 2013 р. під час робочої зустрічі з підготовки Стратегії розвитку міста Луцька до 2020 року запропонували здійснити озеленення окремих будівель у місті. Ця пропозиція була підкріплена конкретними фінансовими розрахунками вартості робіт, терміну їх окупності, були представлені переваги від реалізації проекту (інформація з сайту http://www.volynnews.com/news/city/ozelenyty_lutski_dakhy_radyat_naukovtsi_foto/).



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 безперебійної роботи громадського транспорту, тощо.

II. Заходи, що спрямовані на зниження вразливості Одеси до наслідків зміни клімату⁶

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.

⁶ в [6] 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. Одесі



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 знизити 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* [7]). 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 верствам 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.

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. Департамент економічного розвитку Одеської міської ради [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://omr.gov.ua/departments/280> – Назва з екрану.
3. Изменение климата и здоровье: Пособие для медицинских работников / Под общей редакцией Коротенко В.А., Шаршеновой А.А. – Бишкек, 2013. – 88 с.
4. Краковська С.В. Можливі сценарії майбутніх кліматичних умов для Полтавської області // матеріали державного семінару Підтримка регіональних зусиль з розробки регіональних планів заходів з адаптації до зміни клімату, 24–25 жовтня 2013 р.
5. Одеса-Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Одеса> – Назва з екрану
6. Шевченко О. Г. та ін.. Оцінка вразливості до зміни клімату: Україна. – К., 2014. – 63 с.
7. 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.
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