

УДК 711.13:504.38

Устінова І.І., Козятник І.П. (Україна, Київ)

ПРОБЛЕМИ ЗМІН КЛІМАТУ У КОНТЕКСТІ МІСТОБУДІВНИХ ЗАДАЧ

Наприкінці ХХ, початку ХХІ століття перед міжнародним співтовариством постала проблема «глобалізації» - нового загально цивілізаційного явища, яке пов'язане із глобалізацією економічних, політичних, інформаційних та інших складових діяльності міжнародного співтовариства. Означене сприяло підвищенню антропогенного тиску на природне середовище та розвитку загальносвітової екологічної проблеми, як загрози біосферних змін щодо умов існування людства [1]. Порушення умов екологічної рівноваги, яке виявляється забрудненням середовища та вичерпанням природних ресурсів, що не поновлюються, зумовлює й планетарні зміни клімату [2]. Означене визначається, насамперед, зміною погодних умов. Глобальне потепління, яке пов'язане також і з віковою циклічністю екологічних факторів [3], змушує фахівців різних галузей знань, як науковців так і практиків, вести пошук методів та заходів вирішення цієї проблеми для запобігання її руйнівних наслідків для біосфери й розвитку цивілізації.

Сучасний етап світового розвитку визначається стрімким зростанням міст, скупченням в них населення, транспорту, промисловості, шкідливих викидів у довкілля. Зміни клімату та означені світові тенденції, погіршують умови проживання у містах, в яких на 2008 рік за даними ООН мешкало 50% населення планети, а в Україні – близько 70%. В означеному контексті, архітектура й містобудування мають внести свій доробок у вирішення проблеми забезпечення комфортності середовища існування людини. І тут може стати у пригоді позитивний досвід сучасної архітектури – одного з „...найнаочніших і найматеріалізованіших проявів духовного життя суспільства” [4, с.6].

Містобудування та архітектура є важливими проявами життєдіяльності людства. Від того, наскільки комфортно, в широкому розумінні цього слова, побудовано місто, будинок чи споруда й наскільки гармонійно вони поєднані із природним середовищем, залежить фізичне та психічне здоров'я людини. Ніколи ще в історії людства це питання не стояло так гостро. ХХ століття загострило цю проблему науково-технічним і демографічним «вибухом», глобальною урбанізацією, індустріальним будівництвом та міграцією населення [5]. Зараз, коли процес урбанізації охопив увесь світ, проблеми гармонізації взаємодії суспільства й природи з метою збереження екологічної рівноваги та створення сприятливого життєвого середовища людини є надзвичайно актуальним.

У галузі містобудівної та архітектурної екології таких проблем багато. Найбільш важливі із них пов'язані з сонячною радіацією, яка є першим й важливішим фактором, що формує, як клімат (від грецької „кліма” – нахил земної поверхні стосовно Сонця [6, с.240]), так і штучне середовище. Недарма відомий архітектор Ле Корбюзьє ставив сонце на перше місце, коли перелічував “матеріали”, з якими має справу архітектор: сонце, бетон, метал, скло, дерева, трава та інші [7, с.7]. Проте сучасна містобудівна практика свідчить, що вимоги до архітектури та планування території, які визначаються екологічними факторами, у тому числі й кліматичними, враховуються все ще недостатньо.

Історико-культурологічний досвід свідчить, що проблема клімату й мікроклімату міста здавна привертала увагу архітекторів і містобудівників. Вже з появою перших великих міст було помічено, що в них формуються менш сприятливі умови існування людини ніж у позаміському природному середовищі. Означене зумовлює погіршення стану здоров'я міського населення, особливо дітей, що згодом веде до депопуляції, в умовах якої унеможливується сталий розвиток. Означена проблема актуальна для України, депопуляція якої відбувається на тлі прискореного скорочення чисельності її міського населення при подальшому зростанні території міст. За висловом архітектора А.Аалто, справжньою є лише та архітектура, для якої у центрі уваги стає людина [7, с.16]. Отже не випадковим є й сучасне розуміння містобудівного об'єкту, як середовища існування людини. У створенні комфортного середовища, з урахуванням кліматичних умов міста, не останню роль відіграють архітектурно-планувальні засоби, які можуть сприяти його підтриманню й збереженню, чи навпаки [8].

Клімат міста формується у процесах взаємодії природного та антропогенного компонентів середовища, а отже, визначається багатьма чинниками. Основними антропогенними факторами, що впливають на клімат міста, є: розмір міста та види енергії, що використовуються; характер та розміщення промислових підприємств; види транспорту та організація транспортної мережі. Значний вплив на клімат міста заподіює характер забудови сельбищної території (мало- чи багатоповерхова), ступінь її озеленення та обводнення, рельєф (природний чи штучний), експозиція схилів [9]. Для

кращого розуміння екологічних особливостей формування клімату, його розглядають у трьох вимірах: як макро-, мезо- та мікроклімат. Макроклімат – це клімат географічної зони чи ландшафту (лісостеп чи полісся). Мезоклімат – це регіональний клімат (південний схил гори чи долина). Мікроклімат – це клімат на рівні організму [6, с.240]. В означеному контексті, мікроклімат міста – це клімат у його двометровому приземному просторі. На вулицях та площах, в житловій забудові, скверах та парках формується свій мікроклімат, який істотно відрізняється від загального кліматичного міського фону [10].

Як зазначалось, мікроклімат формується під впливом як місцевих природних факторів – особливостей рельєфу, ґрунту, наявності рослинності, водоймищ, так і містобудівних – забудови, благоустрою, озеленення території. Серед антропогенних факторів, що негативно впливають на клімат міста, перш за все, слід зазначити шкідливі викиди в атмосферу. Забруднення повітря часом викликає й суттєві зміни метеорологічного режиму, завдяки чому у місті створюється свій особистий місцевий (мезо) клімат. Зміни та вплив погодних умов на розповсюдження домішок у повітрі взаємопов'язані. Вони можуть підсилювати одне одного. Означене виявляється у процесі утворення туманів, з якими зростає й небезпека забруднення. Кількість днів з туманами збільшується з ростом міста [9]. Це пояснюється не лише підвищенням кількості ядер конденсації, яких завжди досить для створення туманів, але й тим, що міські домішки містять значну кількість гігроскопічних часток. Конденсація вологи на таких частках може початися за відносної вологості менш ніж у 100%. В свою чергу, означене створює умови підвищення токсичності деяких речовин. Так, сірчаний газ у водних розчинах створює кислоти, яка продукує виникнення проблеми кислотних дощів [6,9,11].

У містах зростає вірогідність виникнення туманів-смогів, які хімічно є дуже агресивними [6,9]. Смоги, виникнення яких пов'язане із туманами, що стає ніби попередженням про небезпеку, можна бачити. Проте в сучасних містах виявлено новий – газовий смог, який має підвищену канцерогенну дію, але непомітний для зору. Цей смог утворюється в результаті синергетичного сполучення ультрафіолетової сонячної радіації із викидами двигунів внутрішнього згорання та шкідливих випаровувань асфальтових покриттів [7].

Щодо можливостей містобудівного регулювання смогових явищ, то треба зазначити, що послаблення вітру у зоні багатоповерхової забудови призводить до підвищення концентрації шкідливих речовин у надземному шарі повітря. Цим самим збільшується інтенсифікація забруднення нижнього життєдіяльного шару атмосфери, себто місць перебування людини (причини антропогенного фактору). Як вже зазначалось, в цьому просторі, на висоті до 2 м від поверхні землі, створюються особливі мікрокліматичні умови. Завдяки забудові та озелененню тут виникають й вітрові тіні, в яких коефіцієнт турбулентності падає до нуля, що й призводить до накопичення шкідливих для здоров'я людини речовин. Поглинене міською поверхнею радіаційне тепло на рівні землі ефективно випромінюється. Означене створює підвищену температуру у зоні “дитячого” клімату (1,0 – 1,5 м) [11]. Як вже зазначалось щодо газових смогів, то саме концентрація шкідливих речовин, асфальтове покриття та підвищена температура створюють в означеній зоні мікрокліматичний дискомфорт, який впливає на стан здоров'я населення й, в першу чергу, малюків, а отже й на генофонд та майбутнє нації.

Надходження радіації Сонця на міську територію має особливе значення у гігієнічному відношенні. Природне ультрафіолетове опромінення є необхідною умовою нормального розвитку, здоров'я та життєдіяльності людини, особливо дітей. За впливом ультрафіолетового опромінення здійснюється санація міського середовища, оскільки воно здатне впливати на патогенні бактерії, що знаходяться у повітрі міста. Проте за рахунок забруднення повітря бактерицидний ефект сонячної радіації зменшується, а проміжок часу, впродовж якого ультрафіолетові промені здатні вбивати хвороботворні мікроби, збільшується. За наявності у повітрі газового чи аерозольного забруднення, деяка частина сонячного випромінювання поглинається чи розсіюється домішками. Отому максимальна величина сонячної радіації у місті ніколи не досягає значення сонячної сталої (1,88 кал/см²хв). У великих та середніх містах, в порівнянні із позаміськими територіями, інтенсивність прямої сонячної радіації зменшується в середньому на 20% [6,11].

Щодо містобудівного регулювання комфортності середовища, то в умовах багатоповерхової забудови відбувається додаткове зниження ультрафіолетового опромінення за рахунок зменшення площі видимої ділянки блакитного неба та збільшення площі видимих стін будинків чи споруд, які затіняють небокрай. Отже збільшення поверховості будинків, їх протяжності та скорочення розривів між ними впливає на інтенсивність ультрафіолетової радіації [10].

На температурний режим міста впливає його озеленення, обводнення, матеріал будівель та покриття вулиць, їхні розміри та інші характеристики. Переважаючі матеріали в архітектурі сучасного міста це – бетон, цегла, кераміка, метал, скло, які характеризуються доволі високим коефіцієнтом теплопровідності та теплоємності. Себто, регулюючи поглинання радіації різноманітними міськими поверхнями і, як наслідок – здатність їх до нагрівання, можна опосередковано впливати на температурний режим наземного шару повітря де існує людина.

Підвищенню температури повітря в місті сприяє низька, в порівнянні із заміською зоною, вологість повітря. Це пояснюється тим, що в міському ландшафті переважають сухі поверхні, з яких швидко відводиться вода. Різниця в середньому досягає 5-10%. Якщо рослинний покрив місцевості практично 60% енергії витрачає на випаровування, то щільно забудовані поверхні – лише 15%. Як результат, в містах наземний шар повітря отримує в три рази більше тепла в порівнянні з природними поверхнями, що є підґрунтям для утворення міського «острову тепла», наявність якого спостерігається на рівні до 3-4 висот будинків. Цей острів, як правило, розташовується над центральною частиною міста. Найбільша температура спостерігається вдень на площах та вулицях, позбавлених зелених насаджень, на бульварах же та територіях із зеленню – прохолодніше на 5-6⁰С. Частини міста, які розташовані в долинах та низинах, також мають більш низьку температуру, в порівнянні з районами, розташованими на підвищеннях. Проте, в низини, окрім охолодженого у вечірні та нічні години повітря стікаються й забруднення [6,9,11].

Місто, у порівнянні з його околицями, характеризується більш м'яким кліматом. Влітку вдень температурна різниця між містом та околицями становить, в середньому 3-5⁰С. Характерно, що і в сонячні, але вітряні дні, ці різниці значно нижчі. Вночі повітря охолоджується на околицях інтенсивніше. В похмуру погоду температурна різниця нівелюється. Означена різниця та понижений тиск у містах, стають причиною так званих «міських бризів», наявність яких можна також використовувати для містобудівних цілей створення комфортного середовища. Як вже відзначалось, забруднення атмосфери та діяльна поверхня міста суттєво впливають на температурний режим. Підігріті маси міського повітря спрямовуються вгору, їх заміщують прохолодні маси, що надходять з околиць. Інколи ці маси, мов пиросос, збирають й забруднене повітря розташованих на периферії міста виробництв. Означене посилює міський смог в центральних районах. Міські вітри виникають зранку, коли починається нагрівання, і утримуються до полудня або навіть до вечора. Порушити систему цих вітрів можуть лише вітри більшої сили для цієї місцевості. Навіть невелика швидкість вітру (4 м/с) може виявитись достатньою для запобігання острову тепла. Окрім того, сам міський ландшафт гальмує повітряні маси, що рухаються, в результаті чого над містом й виникає повітряна подушка [6,9,11].

Сумарний штучний діяльний шар сучасних крупних і великих міст можна розподілити на ряд підшарів: на рівні земної поверхні (зумовлений покриттям площ та вулиць – асфальтом, камінням, бетоном, газоном, квітниками), на рівні зелених насаджень (зумовлений наявністю дерев та чагарників у парках, скверах, бульварах, дворах), на рівні дахів будівель та висотних споруд. Залежно від рівня сонячної радіації тут розвиваються характерні турбулентні потоки, що створює специфічні умови як для забруднення, так і вентиляції повітря [6,11]. Означена природна властивість також може бути використана при архітектурно-планувальному регулюванні мікрокліматичних умов на житлових територіях.

Як вже зазначалось, значна роль у формуванні мікроклімату міських територій належить озелененню. Головна роль рослинного покриву – пом'якшувати більшу частину добових коливань температури, вологості та вітру. Водночас фотосинтез і дихання рослин впливають й на добові зміни концентрації кисню і вуглекислого газу. Велику роль у цих процесах відіграє вітер. Оскільки вітер, як переміщення мас повітря вздовж поверхні Землі, вирівнює концентрацію шкідливих речовин та посилює газообмін в атмосфері і ґрунті. Вітер прискорює випаровування та приносить вологу. Він підносить з нижніх приземних шарів до крон дерев вуглекислий газ, посилюючи тим асиміляційні процеси. Зелені насадження та обводнення сприяють виникненню постійних повітряних течій. В літню полуденну спеку такі течії прямують від насаджень та водойм у бік забудови, а ввечері та вночі навпаки, оскільки на відкритих місцях повітря швидше охолоджується і прямує до більш теплих зеленого чи водного масивів. Комфортні мікрокліматичні умови створюються в межах структури комплексної зеленої зони міста – будовою його скверів, бульварів, зелених наметів парків та дворів. Утім вплив зелених насаджень на прилеглу міську територію залежить від забудови. Так в умовах ізолюваного розміщення насаджень та компактної забудови спостерігається зміна температури й

вологості повітря на відстані у 70-100 м, у випадку об'єднання міських та позаміських насаджень в єдину систему, а в поєднанні із вільною забудовою – у межах 200-300 м [6].

Підсумовуючи, слід зазначити, що в умовах глобального потепління та підвищення на території України температури влітку до 40 й більше °С проблема архітектурно-планувального регулювання мікроклімату набуває особливої ваги, як і у країнах із жарким кліматом. За прогнозом по Україні «...у 2010-2060 рр. температура повітря холодного півріччя буде знижуватись, а теплого – підвищуватись; кількість опадів й показники вологозабезпеченості в цей період будуть знижуватись» [3, с.98]. В площині, що означено, захист територій від перегріву, як записано в ДБН, може бути здійснений «...шляхом застосування вільної, добре провітрюваної забудови, озеленення, обводнювання, використання сонцезахисних засобів... зв'язку житлової забудови із прилягаючими сприятливими в природному відношенні ландшафтами, рівномірного розподілу забудованих та відкритих озелененно-обводнених територій» [13, п.10.31]. У цьому сенсі система зелених насаджень, водойм та вільних просторів стає головним містобудівним засобом регулювання температурного режиму міського середовища щодо створення комфортних мікрокліматичних умов на території житлової забудови, в зонах пішохідного руху та в місцях масового відпочинку. В якості допоміжних засобів архітектурно-планувального регулювання температурного режиму в зонах скупчення людей можна використати обарвлення та фактуру поверхні будівель та споруд, замощення пішохідних доріжок та майданчиків, спеціалізовані малі архітектурні форми (ширми, пергали, парасольки, пересувні водні установки чи фонтани), які можуть виконувати сонце та теплозахисну функцію.

Сьогодні, озеленення міського простору стає багатофункціональним чинником, який: на житлових територіях покращує мікрокліматичні умови; на вулицях – сприяє захисту від сонця, пилу та газу; у садах і парках – оздоровленню повітря, що фільтрується «легенями» міста через крони його дерев та кущів. Тому в сучасному місті треба зберігати існуючі зелені насадження та, по можливості, збільшувати їх територію. Ці території не можна розглядати у якості резерву для нового будівництва, скорочення ж її, у наслідок такого, будівництва треба розглядати як злочин проти людини та наступних її поколінь.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю., Основи екології: Підручник. –К.: Либідь, 2004. – 408 с.
2. Дольник В. Р. Существуют ли биологические механизмы регуляции численности людей? // Природа. -1992. - № 6. - С. 3-16.
3. Соколов И.Д., Долгих Е.Д., Соколова Е.И., Мостовой О.А. Вековая циклическая изменчивость основных природных экологических факторов на юго-востоке Украины //Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення (М-ли IV Міжн. НПК). – Харків, УкрНДІЕП. - 2008. – с. 98-102.
4. Білоконь Ю.М., Фомін І.О. Наука і творчість в архітектурі / Ю.М. Білоконь, І.О.Фомін; за ред. І.О.Фоміна – К.: Логос, 2006. – 208 с.
5. Капица С.П. Рост населения земли и его математическая модель // Наука и жизнь. – 1998. - №3.
6. Кучерявий В.П. Урбоекологія: Підручник. – Львів: Світ, 2001 – 440с.
7. Архитектурная физика: Учеб. для вузов: Спец. «Архитектура» / В.К. Лицкевич, Л.И. Макриненко, И.В. Мигалина и др.; Под ред. Н.В. Оболенского. – М.: «Архитектура-С», 2007. – 448 с.
8. Нефедов В.А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды. – Спб.:2002. – 295с.
9. Елагин Б.Т. Основы экологии городской застройки: Учебное пособие – К.: УМК ВО, 1990. – 56с.
10. Леонтьева К.С. Методика комплексной оценки условий микроклимата городских территорий //Вопросы градостроительства и строительной физики. Сб. науч. Трудов № 109. – Челябинск: ЧПИ, 1972. – С. 50-56.
11. Чистякова С.Б. Охрана окружающей среды: Учебн. Для Вузов спец. «Архитектура». – М.: Стройиздат, 1988. 272с.
12. Устинова І.І. Формування комфортного середовища сучасного міста // Организация комфортной среды жизнедеятельности городских поселений (Зб. наук. праць) –К.: ВАТ Київ ЗНДІЕП. -2008. –С.184-190.
13. ДБН 360-92**. “Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень”.– К.: Держбуд України. – 2002. – 108 с.