

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

Е. А. Шишкін

УРБОЕКОЛОГІЯ ТА МІСЬКА КЛІМАТОЛОГІЯ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для здобувачів першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти денної форми навчання
зі спеціальності 206 – Садово-паркове господарство)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2024

Шишкін Е. А. Урбоекологія та міська кліматологія : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми навчання зі спеціальності 206 – Садово-паркове господарство / Е. А. Шишкін ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 39 с.

Автор

канд. техн. наук, доц. Е. А. Шишкін

Рецензент

Т. М. Апатенко, старший викладач кафедри міського будівництва (Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова)

Рекомендовано кафедрою міського будівництва, протокол № 1 від 29.08.2023.

Конспект лекцій складено з метою допомоги студентам, які навчаються за спеціальністю Садово-паркове господарство під час підготовки до занять, заліків та іспитів із курсу «Урбоекологія та міська кліматологія»

© Е. А. Шишкін, 2024

© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Тема 1 Предмет урбоекології та міської кліматології	5
Тема 2 Історія кліматології.....	7
Тема 3 Вплив кліматичних факторів на формування урбосередовища.....	10
Тема 4 Комплексний аналіз міських територій на основі складових природно-кліматичного комплексу.....	12
Тема 5 Загальні відомості про мікроклімат міського середовища.....	16
Тема 6 Комфортність міського середовища	20
Тема 7 Повітряне, водне та геологічне урбосередовище міста	22
Тема 8 Урахування кліматичних факторів під час проєктування урбосередовища.....	25
Список рекомендованих джерел.....	27
Термінологічний словник.....	29

ВСТУП

Метою викладання навчальної дисципліни «Урбоекологія та міська кліматологія» є формування у студентів знань щодо функціонування міста як урбосистеми, комплексного розвитку інженерно-технічної інфраструктури міст для створення сприятливого навколишнього середовища та набуття навичок планування заходів раціонального використання природно-ресурсного потенціалу міської території та створення високого рівня якості життя міського населення.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Урбоекологія та міська кліматологія» є формування у здобувачів належного рівня знань про особливості формування клімату для різних регіонів України; засвоєння загальних положень методики оцінки кліматичних факторів; ознайомлення з впливом містобудівних чинників на зміну мікроклімату територій міста.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач має знати: основні кліматотвірні чинники природного середовища; особливості формування клімату для різних регіонів України; методику оцінки кліматичних факторів; загальні положення методики оцінки кліматичних факторів; вплив містобудівних чинників на зміну мікроклімату територій міста.

Результати навчання:

- ВПРН 30.1. Використовувати знання урбоекології для забезпечення збалансованого функціонування ландшафтних об'єктів урбаністичних систем;
- ВПРН 30.2. Проводити необхідні розрахунки із визначення оптимального мікроклімату міського середовища;
- ВПРН 30.3. Знати та вміти застосовувати принципи екологічної оптимізації урбаністичних систем та проектування екологічних поселень;
- ВПРН 32.1. Уміти аналізувати оцінки впливу кліматичних і антропогенних чинників під час проектування території міських об'єктів благоустрою.

ТЕМА 1 ПРЕДМЕТ УРБОЕКОЛОГІЇ ТА МІСЬКОЇ КЛІМАТОЛОГІЇ

Питання до теми

1. Предмет вивчення урбоекології та кліматології.
2. Основні поняття і визначення. Погода, клімат, метеорологія, кліматологія.
3. Загальна і прикладна кліматологія.
4. Основні розділи прикладної кліматології.

Урбоекологія (від лат. «*urbs*» – місто) – наука про взаємозв'язки та взаємодію у часі й просторі двох систем – міської (соціальні, технічні, енергетичні, інформаційні та адміністративні підсистеми) і природної.

Предметом урбоекології є:

- здоров'я міських мешканців;
- вивчення міського середовища (її основних компонентів, якості, факторів та історії формування).

Сутність процесу урбанізації полягає в інтенсивному розвитку великих міст і формуванні нових міських форм розселення людей. Основними причинами урбанізації є:

- розвиток промислового виробництва;
- розвиток невиробничої містоутворювальної діяльності;
- інтеграція різних видів діяльності;
- розвиток міжнародної торгівлі.

Урбоекологія розглядає урбанізацію не лише як об'єктивний історичний процес зростання ролі міст у розвитку цивілізації, а й як процес перебудови всього середовища проживання людини. Отже, спираючись на екологічний підхід, місто є складним організмом у системі зв'язків між елементами, які його утворюють, і природним середовищем.

Урбоекологія досліджує урболандшафти, зміни природно-просторових ресурсів міста, його ґрунтового покриву, повітряного басейну, поверхневих і підземних вод, рослинного і тваринного світу, різні види забруднень.

Урбоекосистема – це природно-територіальний комплекс (геокомплекс) зі всією його ієрархічною структурою, який знаходиться під безпосереднім впливом (минулим, сучасним, майбутнім) міста.

Урбоекологія досліджує урболандшафти, зміни природно-просторових ресурсів міста, його ґрунтового покриву, повітряного басейну, поверхневих і підземних вод, рослинного і тваринного світу, різні види забруднень.

Основними завданнями урбоекології є:

- вивчення масштабу й інтенсивності антропогенного і технічного впливу на урбосоціосистему;
- визначення допустимого рівня такого впливу;
- розробка заходів, що забезпечують стабільну підтримку допустимого рівня впливу;
- прогнозування можливих віддалених наслідків цього впливу й відповідне коригування системи заходів захисту навколишнього середовища.

Погода – фізичний стан атмосфери над певною територією в певний час (відрізок часу).

Клімат – це сукупність і послідовна зміна всіх можливих у певній місцевості станів атмосфери (умов погоди), що формуються в результаті впливу різних кліматотвірних факторів.

Клімат виражається в багаторічному режимі погоди, що спостерігається в певній місцевості.

Кліматологією називається наука, що вивчає умови формування клімату і кліматичний режим різних країн і районів земної кулі.

Кліматологія у своїх дослідженнях базується на даних метеорології.

Предмет вивчення кліматології – погодні умови, сукупність прояву яких у приземному шарі атмосфери утворить клімат певної місцевості.

Загальна кліматологія займається вивченням походження, структури і закономірностей зміни клімату на Землі в просторі і часі.

Прикладна кліматологія складається з ряду прикладних дисциплін: агрокліматологія, медична кліматологія, технічна кліматологія, у складі якої виділяється низка прикладних дисциплін, наприклад авіаційна, транспортна, будівельна кліматологія і містобудівна кліматологія.

Міська кліматологія – наука, що розробляє дані для обліку метеорологічних впливів на будинки, спорудження і різні матеріали під час вирішення типологічних і містобудівних завдань.

Контрольні запитання

1. Що вивчає урбоекологія?
2. У чому різниця між поняттями «погода» і «клімат»?
3. Що вивчає кліматологія?
4. У чому різниця між загальною і прикладною кліматологією?
5. Яке основне завдання вивчення дисципліни «Міська кліматологія»?

ТЕМА 2 ІСТОРІЯ КЛІМАТОЛОГІЇ

Питання до теми

1. Перші уявлення про клімат і його закономірності.
2. Кліматологія стародавнього світу.
3. Вивчення клімату в Україні.

Початкові уявлення про клімат і його закономірності склалися ще в Древній Греції. Термін «клімат» – це грецьке слово «*klimales*», що означає «нахил».

В епічній та філософській літературі стародавності, що донесли до нашого часу деякі ідеї і поняття давно минулих століть, нерідко зустрічаються відомості про погоду, різні атмосферні явища тощо, що характеризують їхніх авторів як уважних спостерігачів.

Вже з часів астронома Метона (близько 433 р. до н. е.) у грецьких містах виставлялися в громадських місцях календарі з записами про явища погоди, зроблених у попередні роки. Ці календарі називалися *парапегмами*. Деякі з цих парапегм дійшли до нас, наприклад у працях відомого олександрійського астронома Клавдія Птолемея (нар. приблизно в 150 р. до н. е.), римського землевласника Колумелли та інших письменників давнини. У них можна знайти здебільшого дані про вітри, опади, холод та про деякі фенологічні явища.

Питання кліматології піднімалися в працях Ксенофонта (близько 430–355 р. до н. е.); філософа і вченого Аристотеля (384–322 р. до н. е.); історика і географа Геродота (III в до н. е.); римського архітектора й інженера Вітрувія (друга половина I ст. до н. е. трактат «Десять книг про архітектуру»); у записах мандрівників середніх століть Марко Поло й Афанасія Никітіна.

Метеорологічні спостереження древніх народів та їхніх спадкоємців греків спричинили вивчення фізичних закономірностей природи. Тепло і холод, світло і темрява, їхня регулярна зміна і взаємна залежність були першими фізичними поняттями давнини. Протягом століть фізика не була відокремлена від метеорології.

Пишним цвітом розквітло в середні століття особливе «вчення», нині вже ґрунтовно забуте – астрометеорологія. Це був розділ астрології, дуже популярної тоді. Астрологією називалося фантастичне вчення про «пророкування» подій в житті людини і природних явищ з руху планет серед зірок. Розділ цієї «науки», що називався «натуральною астрологією», або астрометеорологією, займався спеціально пророкуванням погоди поряд з іншими явищами природи.

Найвизначніші атмосферні явища відбувалися і реєструвалися і в середні віки. Сучасна наукова метеорологія, проте, веде початок з XVII століття, коли були закладені основи фізики, частиною якої на початку була метеорологія. Тоді ж були винайдені (Галілеєм та його учнями) перші метеорологічні прилади та з'явилася можливість інструментальних спостережень.

Інструментальні спостереження розпочалися у другій половині XVII століття та у першій половині XVIII століття у небагатьох пунктах Європи, а також у морських плаваннях. У цей же час виникли на їхній основі перші метеорологічні теорії. У другій половині XVIII століття була організована міжнародна мережа метеорологічних станцій в Європі (понад 30 станцій), що функціонувала 12 років. Її спостереження були опубліковані та стимулювали подальший розвиток метеорологічних досліджень.

На початку XIX століття виникають перші державні мережі станцій. Завдяки працям німецького натураліста О. Гумбольдта в Німеччині систематизуються й пояснюються клімати Землі, закладаються основи метеорології та кліматології, кресляться перші кліматичні карти.

Вперше інструментальні спостереження в Україні проведені у Харкові (1738–1741 рр.), Сновську Чернігівської області (1769–1782), у Києві (1770–1771, 1799–1802 рр.). Перша метеорологічна станція в Україні була створена в Херсоні в 1808 р. Хоча регулярні спостереження розпочалися лише в 1811 р. на метеорологічній станції в с. Кручик під Харковом, у 1812 р. у Києві в 1825 р. у Херсоні. Перша в Україні метеорологічна обсерваторія була створена в Луганську в 1836 р. У подальшому аналогічні обсерваторії були створені в Одесі (1839 р.) та в Катеринославі (зараз – Дніпро) (1841 р.).

Метеорологічна обсерваторія при Київському університеті заснована в 1855 р. Регулярні місячні результати спостережень почали виходити з 1863 р. З 1890 р. роботою обсерваторії керував завідувач кафедри фізичної географії університету професор П. І. Броунов, який з часом став основоположником сільськогосподарської метеорології. У 1892 р. він організував Придніпровську мережу метеорологічних станцій, де паралельно велися спостереження за ростом, розвитком та врожайністю сільськогосподарських культур.

У 1950 р. за редакцією М. І. Гука опубліковано довідник з клімату України, у якому наведено узагальнені матеріали спостережень всієї метеорологічної мережі України за період 1891–1935 рр. Протягом 1966–1969 рр. опубліковано п'ять томів характеристик клімату.

Подальше дослідження клімату України було наведено в монографії «Клімат Украины» в 1967 р. за редакцією Г. Ф. Приходька, О. В. Ткаченка, В. М. Бабіченко та у 1984 р. у монографії «Клімат», яка є складовою в серії

публікацій із загальною назвою «Природа Украинской ССР» за редакцією К. Т. Логвинова та М. І. Щербаня.

У 2003 р. В. М. Бабіченко стала організатором великого колективу авторів опублікованої монографії «Клімат України».

Херсонський гідрометеорологічний технікум – перший навчальний заклад в Україні, який почав готувати фахівців із питань клімату. Був відкритий 9 липня 1944 р. Заняття в технікумі почалися 27 жовтня 1945 р. на трьох відділеннях: метеорологічне, гідрологічне, океанологічне. На перший рік існування технікум мав 278 студентів, а перший випуск молодих спеціалістів відбувся в 1947 р. Їх було всього 38 чоловік: 19 метеорологів і 19 океанологів. За роки існування технікум випустив багато фахівців за такими спеціальностями: метеорологія, гідрологія суші, океанологія, експлуатація та обслуговування гідрометеорологічних вимірювальних систем, прикладна екологія.

У Києві в 1959 році засновано Український науково-дослідний інститут Держкомгідромету. Він складається з 7 наукових відділів, двох польових експериментальних баз у с. Жовтневому Дніпропетровської області та в м. Богуславі на Київщині, має експериментальний метеорологічний полігон, літаки-лабораторії.

Зараз дослідження в галузі метеорології та кліматології достатньо добре координуються Всесвітньою метеорологічною організацією, особливо у напрямку можливих змін та коливання клімату.

Контрольні запитання

1. Коли склалися початкові уявлення про клімат і його закономірності?
2. Хто такий Вітрувій?
3. Коли почалися інструментальні спостереження клімату?
4. Хто з вчених описав особливості клімату міст?
5. У якому році було відкрито Херсонський гідрометеорологічний технікум?
6. Хто зараз займається спостереженнями клімату по всьому світу?

ТЕМА 3 ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ФОРМУВАННЯ УРБОСЕРЕДОВИЩА

Питання до теми

1. Кліматичні фактори урбосередовища.
2. Сонячна радіація.
3. Теплообмін у земної поверхні.
4. Вологообмін в атмосфері.
5. Повітряна циркуляція.
6. Фактори географічного середовища.
7. Поняття «макроклімат», «мезоклімат», «мікроклімат».

Формування клімату місцевості обумовлено взаємодією геофізичних процесів глобального масштабу з місцевими умовами і факторами географічного середовища.

До *геофізичних процесів*, що визначають клімат, відносяться:

- сонячна радіація;
- теплообмін у земної поверхні;
- вологообмін в атмосфері;
- повітряна циркуляція.

Сонячна радіація

Сонячною радіацією називають електромагнітне і корпускулярне випромінювання сонця в навколишній простір.

Сонячна радіація – це кількість сонячної енергії, що надходить від сонця у вигляді прямої, розсіяної й відбитої радіації.

Пряма – промениста енергія, що надходить безпосередньо від сонця на земну поверхню у вигляді рівнобіжних променів, що пройшли через атмосферу.

Розсіяна радіація – частина сонячної енергії, розсіяна земною атмосферою і хмарами, що надходить на землю від небесного зводу. Значення розсіяної радіації зростає зі збільшенням хмарності й географічної широти.

Відбита – утворюється в результаті відбиття прямої й розсіяної від природних і штучних елементів ландшафту.

Відношення відбитої радіації до тої, що надходить, зветься «альбедо».

Електромагнітна частина спектра сонячної радіації містить 3 види випромінювання: інфрачервоне (тепло), світлове (світло), і ультрафіолетове (антибактерицидна дія).

Сукупність світлової, ультрафіолетової й теплової дії сонця називається інсоляцією.

Сумарна радіація дорівнює:

$$Q = S + D, \quad (1)$$

де S – сума прямої радіації (на горизонтальну поверхню);

D – сума розсіяної радіації.

До *факторів географічного середовища*, що формує клімат певної місцевості, відносяться:

- географічна широта;
- океанічні плинни;
- взаємодія суші й моря;
- топографічні чинники;
- сніжний і льодовий покрив;
- газовий склад атмосфери;
- напрям переважних вітрів.

Поняття «макроклімат», «мезоклімат», «мікроклімат»

Макроклімат – сукупність погодних умов, обумовлених факторами, що притаманні великим територіям – регіонам, зонам і географічним поясам: циркуляційними повітряними процесами, географічною широтою місцевості, далекістю від океанів і морів, макрорельєфом.

Мезоклімат визначається як клімат конкретної місцевості, що формується під впливом конкретної ландшафтної ситуації (рельєф, ліс, водойми).

Окремі локальні ділянки територій також утворюють свій особливий клімат, називаний *мікрокліматом*.

Мікрокліматичні умови впливають як на вибір території для всього населеного місця загалом, так і на планувальне рішення міської території, особливо на його функціональне зонування.

Контрольні запитання

1. Які кліматичні фактори враховуються під час проєктування?
2. Як впливає на клімат взаємодія морів, океанів і суші?
3. Як впливає на клімат ландшафтний фактор?
4. Як впливає на клімат експозиція схилів гірських хребтів?
5. Види сонячної радіації.
6. Що позначає термін «інсоляція»?
7. Що таке мікроклімат?
8. Що позначає поняття «мезоклімат»?
9. Які геофізичні процеси впливають на формування клімату?
10. Як океанські плинни впливають на формування клімату?
11. Які чинники впливають на формування мікроклімату?

ТЕМА 4 КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ НА ОСНОВІ СКЛАДОВИХ ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

Питання до теми

1. Загальні та комплексні показники для зонування та кліматичного районування.
2. Фізико-географічне районування території.
3. Кліматичне районування для будівництва.
4. Районування території за ефективними температурами, світловим та ультрафіолетовим кліматом та за вітровим режимом.
5. Кліматичне районування території для рекреаційних потреб.
6. Кліматотвірні чинники.
7. Загальна характеристика клімату України.
8. Фізико-географічні умови кліматичних районів України.

Фізико-географічне районування території ґрунтується на географічних принципах, класифікація клімату тісно зв'язана з рельєфом, ґрунтовим покривом і рослинністю.

У зв'язку з цим і на підставі кліматичної класифікації Б. П. Алісова у фізико-географічному атласі світу введено 13 географічних поясів.

Розрізняють такі види кліматів:

- клімат вічної мерзлоти;
- клімат тундри;
- клімат тайги;
- клімат листяних лісів помірної зони;
- клімат лісостепу;
- клімат степів;
- середземноморський клімат;
- мусонний клімат помірних широт;
- клімат вологого субтропічного лісу;
- клімат позатропічних пустель;
- клімат субтропічних пустель;
- клімат саван;
- клімат вологого тропічного лісу.

Для цілей сільського і лісового господарства призначається *ґрунтово-кліматичне районування* території, в основі якого лежить ґрунтова карта і *агрокліматичне районування*.

Дорожньо-кліматичне районування території відповідає вимогам практики будівництва й експлуатації доріг.

Кліматичне районування для будівництва ґрунтується на сукупному обліку трьох метеорологічних показників: температури, вітру і вологості повітря.

Поділ території України на кліматичні райони і підрайони зроблено на основі комплексного аналізу впливу середньомісячної температури повітря в січні і липні, середньої швидкості вітру в січні, середньої місячної відносної вологості повітря у липні та середньої річної кількості опадів на типологію будинків:

I – Північно-західний кліматичний район охоплює Лісову і Лісостепову зону.

II – Північно-східний – степова зона України.

III – Карпати, Гірсько-карпатський район і Закарпаття.

IV – зона Південний Крим.

V – Кримські гори.

В основу **районування території за ефективними температурами** покладені теплові відчуття людини.

Еквівалентно-ефективну температуру визначають як температуру, що при штилі й відносній вологості 100 % дає таке ж тепловідчуття, як і при сполученні окремих значень температури, відносній вологості й швидкості вітру.

Розрізняють районування території за чотирма ознаками.

Районування території за світловим кліматом. Сукупний прояв природних ресурсів променистої енергії Сонця в межах інфрачервоних, видимих і ультрафіолетових частин спектра утворює відповідно у земної поверхні тепловий світловий і ультрафіолетовий клімат.

Дані про світлові ресурси використовуються під час проектування природного освітлення в будівлях різного призначення, освітлення місць виконання робіт на відкритих просторах, територій промислових підприємств, зовнішнього освітлення міст, поселень та сільських населених пунктів.

Розподіл радіаційного тепла по території. Районування (диференціація) території визначається за тепловим показником (сумарна кількість тепла, що надходить на земну поверхню) залежно від географічного положення й орієнтації місцевості.

За рівнем інтенсивності сонячного випромінювання на території України виділяють чотири зони. У першій та другій зонах знаходяться всі південні області України; більше половини території знаходяться в третій зоні, у четвертій зоні найменша інтенсивність сонячного випромінювання.

Кліматичне районування території для рекреаційних цілей. Для оцінки ступеня сприятливості зовнішнього середовища за погодними умовами використовуються комплексні біокліматичні показники:

– еквівалентно-ефективна температура в приземному шарі зовнішнього середовища;

– температура шкірного покриву людини, одягненого по сезону, яка знаходиться поза будинком, у приземному повітряному середовищі.

За кількістю комфортних днів за рік територію України розділяють на чотири поясних райони:

– район I – північний з кількістю комфортних днів менше ніж 30;

– район II – середня смуга з кількістю комфортних днів 30–60;

– район III – між середньою і південною смугою з кількістю комфортних днів 60–90;

– район IV – південний з кількістю комфортних днів більше ніж 90.

Кліматичне районування території за вітровим режимом

В основі закономірність вітроохолодження залежно від швидкості вітру і температури повітря.

На рівнинній частині України виділяють три фізико-географічних зони: лісова, лісостепова і степова. Вони простягаються в широтному чи близькому до широтного напрямку. Розміщення зон закономірно залежить від розподілу тепла.

Лісова зона. Лісова зона займає всю північ України і називається Українським Поліссям. Площа Українського Полісся становить п'яту частину території країни. Клімат Українського Полісся помірно континентальний, м'який. Кількість опадів 500–600 мм. Посухи трапляються рідко і практично не буває суховіїв. Великі хуртовини бувають лише на північному сході (30 і більше днів за рік).

Лісостепова зона. На південь від Українського Полісся лежить лісостепова зона, або Лісостеп. Лісостеп займає близько 34 % території України. Природно-географічні умови Лісостепу є найсприятливішими для життя і діяльності людей.

Степова зона. Степова зона лежить на півдні України, вона займає найбільшу порівняно з іншими зонами площу – 39,7 % території України. Порівняно з лісостеповою у степовій зоні вищі температури, більша тривалість теплового періоду, менша кількість опадів, дуже низька вологість повітря і ґрунту, мало річок. Клімат степової зони помірно континентальний. Кількість опадів 300–450 мм. Часто бувають посухи.

За сукупністю природно-географічних умов степова зона України поділяється на дві підзони – Північний Степ і Південний Степ.

Українські Карпати, Закарпаття. В умовах Карпат винятково важливим кліматотвірним чинником є рельєф – його висота, стрімкість схилів, залісненість території тощо. Вище від лісової зони поширені субальпійська та альпійська зони (полонини). Річна кількість опадів 800–2 000 мм і більше. У Карпатах часто бувають заметілі – понад 20 днів на рік. У південно-східній і південній частинах гір трапляються зливові водно-щебеневі селі. У межах Вододільно-Верховинського і Вулканічного гірських масивів формуються сніжно-дощові, водно-щебеневі селі. Карпати належать до найбільш лавинонебезпечного регіону України.

Кримські гори. Кримські гори поділяються на три фізико-географічні області: Кримську передгірну лісостепову, Головне гірсько-лучно-лісове пасмо і Кримську південнобережну середземноморську зони.

Температура найхолоднішого місяця року змінюється від $-3,8^{\circ}\text{C}$ в горах від $+1^{\circ}\text{C}$ до $+4^{\circ}\text{C}$ на Південному березі Криму, найтеплішого – відповідно від $+15,6^{\circ}\text{C}$ до $+24^{\circ}\text{C}$. Кількість опадів у горах 900–1 100 мм. У передгір'ях 500–600 мм, на Південному березі Криму – 300–600 мм. Град – 6–8 днів на рік.

У південно-східній частині чорноморського узбережжя, бувають селі, зливові дощі.

Узимку з Кримських гір сходять снігові лавини.

Контрольні запитання

1. Назвіть основні принципи класифікації кліматів за фізико-географічними умовами?
2. На чому засноване дорожньо-кліматичне районування території?
3. У чому сутність методики районування, території для рекреаційних цілей?
4. Які основні кліматичні показники покладено в основу кліматичного районування для будівництва?
5. У яких зонах знаходиться територія України за світловим кліматом?
6. У яких зонах знаходиться територія України за ультрафіолетовим кліматом?
7. Які основні параметри покладені в основу районування території за ефективними температурами?
8. Для яких районів складене кліматичне районування території за вітровим режимом?
9. Для чого призначено агрокліматичне районування?
10. Які основні кліматичні чинники впливають на погодні умови України?

ТЕМА 5 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО МІКРОКЛІМАТ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Питання до теми

1. Основні фактори мікроклімату.
2. Температурний режим повітря.
3. Вітровий режим.
4. Вологість повітря й опади.
5. Атмосферний тиск.
6. Вплив кліматичних факторів на формування міських територій та території місцевості.

Основними характеристиками метеорологічних елементів є їхнє середнє і крайнє значення, амплітуди і повторюваність.

Для характеристики атмосферних явищ (гроза, туман, ожеледь тощо) частіше використовують поняття середнє число днів (годин) з тим чи іншим атмосферним явищем за визначений період (місяць, рік).

Середньомісячна температура повітря – характеризує сезон.

Абсолютна температура – показники, що були досліджені у певному регіоні (зоні).

Різниця температур між найбільш холодним і найбільш теплим місяцем (*річна амплітуда коливання*) характеризує *ступінь континентальності клімату*.

Якщо вона отримана за *абсолютними екстремумами*, то зветься «*абсолютна амплітуда*», якщо із *середнім* – «*середня амплітуда*» (добова, місячна, річна).

Повторюваність. За допомогою цієї характеристики визначають, наскільки часто спостерігається в заданому районі той чи інший метеорологічний елемент.

Повторюваність виражається числом днів з тим чи іншим атмосферним явищем за визначений відрізок часу (місяць, рік) у відсотках від загального числа днів.

Забезпеченість – інтегральна повторюваність значень кліматичного параметра.

Показники елементів клімату можна розділити на дві групи – *загальні й спеціальні*.

До загальних показників клімату відносяться характеристики таких елементів, як сонячна радіація, температура, атмосферний тиск, вітер, вологість, хмарність, опади.

Кліматичні характеристики, що включають значення двох і більш

метеорологічних елементів чи явищ, називаються комплексними.

Спеціальні показники клімату призначені для вирішення вузьких завдань і особливо важливі для окремих галузей діяльності людини (суми температур вегетаційного періоду в агрокліматології, ефективні температури в міській кліматології, градусо-дні в розрахунках опалювальних систем).

Види температур:

- температура в тіні під укриттям;
- у тіні без укриття;
- зовнішньої поверхні стіни на сонці чи в тіні.

Врахування даних температурного режиму території:

- під час теплотехнічних розрахунків конструкцій будинків і споруд;
- під час вибору типів будинків;
- під час розрахунків комфортності житлового середовища, типів погоди і режимів експлуатації житла;
- під час розроблення заходів щодо інженерної підготовки території;
- під час розрахунків систем опалювання і терміну опалювального сезону;
- під час визначення тривалості експлуатації відкритих приміщень;
- під час розрахунків комфортності житлового середовища;
- під час розрахунків сонцезахисних пристроїв.

Вітер – переміщення повітря, викликане нерівномірним розподілом атмосферного тиску на земній поверхні внаслідок її нерівномірного нагрівання.

Критерії виміру вітрового режиму території швидкість вітру в м/с і напрямок – горизонтальна складова вітрового потоку.

Роза вітрів – векторна діаграма, що характеризує вітровий режим території.

Роза вітрів показує повторюваність, швидкість і температуру вітру.

Повторюваність – імовірність вітру того чи іншого напрямку.

Врахування даних про вітровий режим території:

- аерація або захист територій (встановлення трас міських вулиць, формування забудови);
- теплотехнічні розрахунки конструкцій будівель і споруд;
- розрахунки, що стосуються мікроклімату житлового середовища;
- визначення тиску на спорудження і будинки при розрахунках їхньої міцності та стійкості;
- визначення снігових заметів на дорогах, вулицях, міських територіях.

Вологість повітря в приземному просторі атмосфери залежить:

- від кількості й характеру опадів, що випадають на поверхню певної місцевості;

– від континентальності й віддаленості території від водойм, морів і океанів;

– географічної широти місцевості;

– температурного і вітрового режиму в приземному просторі повітря.

Абсолютною вологістю повітря a називають кількість водяної пари в грамах, що міститься в 1 м^3 повітря. Абсолютна вологість характеризується пружністю водяного пару (парціальним тиском) e .

Максимально можливу пружність водяної пари за цієї температури t називають *пружністю насичення* і позначають буквою E . Граничне значення пружності (максимальна пружність E_t , Па) відповідає максимально можливому насиченню повітря водяною паром a_{max} .

Відношення кількості водяного пару, що знаходяться в повітрі, до тієї їхньої кількості, що насичує повітря за цієї температури, називають *відотною вологістю* повітря і виражають у відсотках.

Температура повітря, за якої відносна вологість при незмінному тиску досягає максимальної величини 100 %, називається *точкою роси* й позначається t_p .

Відносна вологість повітря характеризує ступінь насиченості повітря водяною паром.

Опади. Після зниження температури вологого повітря унаслідок віддачі тепла чи адіабатично (без віддачі тепла) водяна пара конденсується, утворює хмари і тумани, переходить в атмосферні опади (сніг, дощ, град).

Для характеристики снігових опадів використовуються такі дані:

– висота снігового покриву, середня з найбільших висот на зиму;

– середня дата утворення і сходу снігового покриву;

– обсяг снігоперенесення за зиму.

Позитивний вплив опадів:

– теплозахисні властивості (сніг охороняє ґрунт і покриття від промерзання);

– зволоження і нагромадження вологи в ґрунтах сприяють росту зелених насаджень і продуктивності полів;

– охолодження при зволоженні повітря послабляє дію радіаційного тепла на людину.

Негативний вплив:

– снігові замети на дорогах перешкоджають руху;

– нагромадження снігу на дахах викликає перевантаження конструкцій;

– перезволоження ґрунтів викликає випинання в земляній полотнині доріг і передчасне його руйнування.

Під *атмосферним тиском* розуміють гідростатичний тиск, що виражається вагою атмосферного стовпа над будь-якою точкою земної поверхні. За нормальне приймається атмосферний тиск на рівні моря за температури повітря 0 °С на широті 45 °С, що врівноважується ртутним стовпом висотою 760 мм. Міжнародною одиницею тиску є паскаль (1 мм рт. ст. = 133,322 Па; 1 атм. = 101 325 Па; 1 кгс/см² = 98 066,5 Па).

Хмарність – це істотний погодотвірний фактор, що визначає формування і режим опадів, що впливає на тепловий режим атмосфери і земної поверхні.

Контрольні запитання

1. Які температури називаються екстремальними?
2. Повторюваність – це
3. Що називають абсолютною вологістю повітря?
4. Що називають кліматичною нормою?
5. Від чого залежить вологість повітря в приземному шарі атмосфери?
6. Які показники називають абсолютними екстремумами?
7. Назвіть основні показники клімату.
8. Що визначає річна амплітуда температурних коливань?
9. Для характеристики яких атмосферних явищ використовують поняття «середнє число днів або годин»?
10. Які кліматичні характеристики називаються комплексними?
11. Чим характеризується вологість повітря?
12. Що показує роза вітрів?
13. Які вітри називають пасатами?
14. Які вітри називають мусонами?
15. Точка роси – це.....

ТЕМА 6 КОМФОРТНІСТЬ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Питання до теми

1. Міський шум.
2. Інсоляція міських територій.
3. Аерація міських територій.
4. Основні режими експлуатації житла за різних погодних умов.

У житлі людини мають бути створені умови, що відповідають фізіологічним потребам і культурним запитам людей, що сприяють відпочинку і відновленню сил.

Методами, якими людина віддає тепло в навколишнє середовище, є конвекція, кондукція (проведення), випромінювання (радіація) і випар.

Конвекцією називають передачу тепла від тіла повітрю через одяг і безпосередньо. Передача тепла від тіла повітрю залежить від різниці їхніх температур.

Кондукція – це спосіб передачі тепла при контакті двох тіл.

Випромінюванням або радіацією називають променисту передачу тепла від більш нагрітої поверхні до менш нагрітої.

Випарювання – процес, коли деяка кількість тепла організму людини віддає випаром вологу з поверхні шкіри, а також при подиху.

Терморегуляція – здатність організму перебудовуватися відповідно до змін навколишньої теплового середовища.

Тепловий комфорт – такий фізіологічний стан людини, за якого центральна нервова система одержує найменшу кількість зовнішніх теплових подразників, а терморегуляторна система організму знаходиться в стані найменшої напруги.

Елементами мікроклімату приміщень є: сонячний, світловий і повітряний режими приміщень (швидкість руху повітря), температура повітря, температура поверхонь (стін, вікон, стель, підлог), вологість повітря, шум і деякі інші фактори.

Мікроклімат у приміщенні формується під впливом зовнішнього клімату, тепловиділень організму людини й побутових процесів (прання, варіння їжі, споживання електроенергії), а також захисних якостей будинку.

З архітектурно-типологічного погляду будинки повинні насамперед відповідати характерній для певної місцевості погоді. Характер зв'язку приміщень із зовнішнім середовищем умовно називають «експлуатаційним режимом приміщень».

Розрізняють чотири експлуатаційних режими будинків: *ізолюваний, закритий, регульований і відкритий*.

За жаркої, теплої й комфортної погоди важливе сполучення температури повітря з відносною вологістю, а для прохолодної, холодної й суворої погоди сполучення температури повітря з вітром. Режим експлуатації приміщень *відкритий*.

Житло при теплій погоді захищає людину від легкого перегріву. Режим експлуатації – *напіввідчинений (регульований)*. У міському середовищі при теплій погоді затінення й аерація створюють комфортні чи близькі до них умови.

При сухій жаркій погоді режим експлуатації житла – *закритий*. У міському середовищі при жаркій сухій погоді необхідно активне затінення й обводнювання, що зм'якшують умови сильного перегріву, але не створюють повного комфорту. Необхідний захист від гарячих курних вітрів, уловлювання нічних гірських вітрів, зволоження повітря (фонтани, басейни).

Жарка погода характеризується високими зовнішніми температурами 25–28 °С і вище, здебільшого, при нормальній і підвищеній (для людини) вологості повітря (найбільш жаркі дні на Чорноморському узбережжі Кавказу). Режим експлуатації житла – *ізолюваний*.

Прохолодна погода. Режим експлуатації житла – *напіввідчинений (регульований)*. У міському середовищі при прохолодній погоді доцільною стає забудова, що знижує швидкість вітрового потоку, а також застосування захищених від вітру відкритих на південь павільйонів.

Холодна погода. Житло при холодній погоді захищає людину від сильного охолодження. Режим експлуатації – *закритий*. У міському середовищі перебування людини на відкритому повітрі при холодній погоді обмежується, а всі постійно експлуатовані будинки, спорудження і транспортні засоби повинні опалюватися.

Суворя погода. Житло при суворій погоді захищає людину від у край сильного охолодження. Режим експлуатації – *ізолюваний*. У міському середовищі при суворій погоді перебування людини на вулиці різко обмежене.

Контрольні запитання

1. Назвіть методи, якими людина віддає тепло в навколишнє середовище?
2. Терморегуляція – це
3. Поясніть термін «кондукція».
4. Перерахуйте основні елементи мікроклімату приміщень?
5. Перерахуйте заходи поліпшення мікроклімату в міському середовищі при жаркій сухій погоді?

ТЕМА 7 ПОВІТРЯНЕ, ВОДНЕ ТА ГЕОЛОГІЧНЕ УРБОСЕРЕДОВИЩЕ МІСТА

Питання до теми

1. Визначення і завдання вивчення клімату міста.
2. Джерела енергії в місті.
3. Міське повітря. Погіршення видимості.
4. Різниця температур у місті й околицях.
5. Система міських вітрів і гальмування повітряних мас.
6. Міські тумани.
7. Утворення хмар. Опади: грози, град, сніговий режим.
8. Інженерно-екологічна оцінка кліматотвірних факторів міського середовища.
9. Ландшафтне зонування і кліматичне районування територій великих міст.
10. Екологічні проблеми міського середовища.
11. Особливості клімату великих міст України.

Клімат міста – це клімат невеликого району земної території, де під впливом особливостей, створюваних концентрацією людей, відбувається зміна мезо- і мікроклімату.

Усередині міста, у міському середовищі, значення набувають містобудівні фактори.

До них відносяться:

- технологічні процеси індустрії й енергетики, робота міського транспорту;
- промислова, житлова і культурно-побутова забудова різної поверховості;
- інженерні спорудження різного призначення;
- вулиці, площі, спортивні й ігрові площадки зі штучними покриттями.

Міське повітря. Погіршення видимості. Викиди в повітряний басейн відпрацьованих газів і аерозолів змінюють газовий склад атмосфери. У зв'язку з цим над містом істотно міняється метеорологічний режим і утворюється свій особливий місцевий (мезо-) клімат.

Забруднення повітря відбивається на основних елементах клімату, таких як температура і вологість повітря, вітер, утворення туманів, хмарності, опадів.

Під впливом забруднення атмосфери міста створюється помутніння повітря і погіршення видимості. Частки пилу і кіптяви, зважені в атмосфері, створюють так звану міську імлу.

Різниця температур у місті й околицях. Через забруднення атмосфери міста зменшується приплив прямої сонячної радіації до діяльної поверхні, росте кількість розсіяної й відбитої.

Замощення територій веде до зміни альбедо.

Радіаційний баланс у місті залежить не тільки від альбедо покриттів, але і від ступеня забруднення повітря (зменшення сонячної радіації до 20–30 % порівняно з сільською місцевістю).

Міському повітрю віддають тепло промислові підприємства, житлові будинки й території з твердим покриттям, що нагріваються, а домішки, що містяться в повітрі, затримують віддачу тепла нижніх шарів повітря в більш високі шари атмосфери.

Система міських вітрів. Підвищена шорсткість поверхні міських територій з забудовою істотно впливає на характер повітряної циркуляції.

Оскільки місто прогрівається сильніше, ніж навколишня місцевість, між ними виникають температурні контрасти, що сприяють виникненню місцевих вітрів.

Напрямок вітру в місті визначається напрямком вулиць, і якщо потік повітря зустрічає перешкоду, то вітер слабшає, змінюється його напрямок і зростає поривчастість.

Вологість повітря в місті знижена порівняно з вологістю в сільській місцевості в середньому на 5–10 %.

Причини цього явища:

- у межах міста мало джерел випару вологи;
- відбувається конденсація вологи на частках диму і пилу;
- недостатня інтенсивність вертикальних процесів повітрообміну;
- температура повітря у місті підвищена порівняно з околицями – відносна вологість знижена.

Повторюваність туманів у промисловому місті буває в 1,5–2 рази більше, ніж у його околицях.

Утворення хмар. Опади: грози, град, сніговий режим

Над містами частіше виникають хмари, ніж над сільською місцевістю. У літню пору розвитку хмарності над містом сприяє вертикальне переміщення повітря, що виникає внаслідок нагрівання будинків і бруківок. Конденсації, що містяться в атмосфері ядра, акумулюють вологу, прискорюють процес конденсації водяної пари й утворення хмарних крапель.

«Тепловий ковпак» міста через зниження тиску в повітрі «притягує» верхні шари охолодженої атмосфери разом із хмарами. Тому нижня границя хмар над містом виявляється на 100 м нижче, ніж в околицях, а висхідні струми утворюють місцеву купчасту хмарність.

Кількість днів зі сніжним покривом у місті менше, ніж в околицях.

На тлі мезоклімату міста в пристінних і приземних шарах атмосфери внаслідок зазначених особливостей діяльних поверхонь формуються свої особливі умови мікроклімату.

За характером впливу на мікроклімат елементи благоустрою можна розділити на дві групи:

1 група – покриття проїздів, доріжок, площадок. Вплив елементів благоустрою, що відносяться до першої групи, на тепловідчуття людини може бути двояким:

– позитивне – у прохолодний час року (весна, осінь) при сонячній погоді, коли тепло, що акумулюється діяльною поверхнею, переходячи в зовнішнє середовище конвекцією і випромінюванням, поліпшує теплове відчуття людини;

– негативне – у жарку погоду сприяють перегріву, створюючи дискомфорт міського середовища;

2 група – зелені насадження, водойми й водяні пристрої сприяють створенню комфортних умов для людини.

Контрольні запитання

1. Фактори, що впливають на клімат міста.
2. Що розуміється під терміном «аерозолі» у повітрі міста?
3. На які показники впливають частки пилу і потоки, зважені в повітрі міста?
4. Причини різниці температур у місті й околицях.
5. Який вплив переміщення повітряних мас у місті зветься «Вітер полів»? Коли воно виникає?
6. Назвіть причини сухості міського повітря.
7. Назвіть причину утворення міських туманів.
8. Яке явище має назву «смог»?
9. Поясніть збільшення хмарності над містом.

ТЕМА 8 УРАХУВАННЯ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ ПІД ЧАС ПРОЄКТУВАННЯ УРБОСЕРЕДОВИЩА

Питання до теми

1. Фонові умови.
2. Рози сонячної радіації.
3. Температурно-вологісний режим.
4. Вітер із дощем, пилом, снігом.
5. Оцінка за сукупністю факторів.

Кліматичний аналіз ведеться від оцінки фонових закономірностей клімату району до локальних конкретних даних ділянки будівництва.

Початкові кліматичні характеристики, що використовують у проєктуванні, можуть бути подані у вигляді двох груп:

– комплексні – кліматичне районування, погодні умови (тепловий фон), радіаційно-тепловий режим, тепловологісний, світловий клімат, снігоперенесення, пилоперенесення, косі дощі;

– пофакторні – сонячна радіація, температура, вітер, опади, вологість.

Фонові умови – найбільш загальні, характерні для великої території району, для міста в цілому, без детального урахування впливу топографічних чинників.

Місцеві кліматичні умови є результатом зміни фонових умов клімату району особливостями місцевості – рельєфом, акваторіями, рослинністю і іншими компонентами ландшафту, а також міською забудовою різної поверховості, різними покриттями території в місті та ін.

Для розрахунків і прогнозування мікроклімату на міських територіях першорядне значення мають дані про кількість радіаційного тепла, що надходить на поверхні різної орієнтації.

Дані про прихід радіаційного тепла на горизонтальні й вертикальні поверхні по-різному орієнтовані по об'єктах самого жаркого періоду в годинному, добовому, середньомісячному і річному вирахованні, приводяться в нормативних документах.

Знання температурних змін зовнішнього повітря протягом року дозволяє під час проєктування зробити обґрунтований вибір планувального рішення генерального плану, об'ємну композицію будівлі, конструкцію огорожень, систему водопостачання, опалювання, вентиляції та кондиціонування повітря.

Рози сонячної радіації допомагають уточнити орієнтацію житла по сторонах об'єкту, планування квартир і будинків, пристрій сонцезахисних екранів.

Дані *температурно-вологісного режиму* використовують для уточнення типів провітрювання квартир на півдні (нічне, денне, цілодобове) при комфортній, теплій і жаркій погоді.

Показники вітрового режиму використовують для вирішення планувальних завдань, пов'язаних з вітрозахистом, аерацією, з вибором оптимальної орієнтації будівель, типів квартир.

Температурно-вітровий режим. Аналіз різних поєднань температури й вітру дозволяє визначити міру сприятливості тієї або іншої ділянки території за різних поєднань цих чинників.

Вітер зі снігом. Завірюхи істотно ускладнюють експлуатацію сельбищних територій. Тому необхідно мати відомості про режим завірюх. Інтенсивність снігоперенесення залежить від швидкості вітру, від місцевих особливостей рельєфу, площі снігозбірного басейну, висоти снігового покриву, наявності рослинності.

Вітер із дощем. Показник використовують для визначення міри зволоженості стін і розробки методів їхнього захисту.

Вітер із пилом. У місцевостях, де протягом 30 днів у році і більше концентрація пилу в повітрі складає $1,5 \text{ мг/м}^3$ і більше або повторюваність пилових бурь не менше ніж 3 у місяць, необхідно забезпечити ретельний захист житлового середовища від таких вітрів.

Оцінка території за комплексом чинників є дуже важливою стадією обліку клімату в проектуванні, оскільки дає уявлення про найбільш сприятливі і, навпаки, несприятливі сторони горизонту. При аналізі природних і антропогенних умов виявляють придатність території для розміщення тих чи інших функціональних зон.

Контрольні запитання

1. У яких випадках необхідно враховувати показники сукупної дії вітру зі снігом?
2. Наведіть приклади комплексних кліматичних характеристик.
3. Для чого проводиться оцінка території за комплексом чинників?
4. Для яких цілей використовують дані температурно-вологісного режиму?
5. Які показники враховують місцеві кліматичні умови?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т. І. Агрокліматичне зонування території України з врахуванням зміни клімату / Т. І. Адаменко. – Київ : ТОВ «РІА» БЛЩ, 2014. – 20 с.
2. Аблеєва І. Ю. Екологія міських систем : конспект лекцій / І. Ю. Аблеєва. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 178 с.
3. Вітвицька Є. В. Розробка енергоефективних планувальних рішень забудови міста з урахуванням клімату : навч. посіб. / Є. В. Вітвицька ; Одес. держ. акад. буд-ва та архітектури. – Одеса : ОДАБА, 2018. – 142 с. : рис., табл. – Існує електрон. версія. (Режим доступу: <http://mx.ogasa.org.ua/handle/123456789/5374>, вільний).
4. Войтків П. С. Конструктивно-географічні дослідження урбосистем : навч. посіб. / П. С. Войтків. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2019. – 118 с.
5. Врублевська О. О. Кліматологія : підручник / О. О. Врублевська, Г. П. Катеруша, Л. Д. Гончарова. – Одеса : Екологія, 2013. – 344 с. – Існує електрон. версія. (Режим доступу: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/398/>, вільний).
6. ДСТУ–Н Б В.1.1–27:2010. Будівельна кліматологія. – Чинний від 2011–11–1. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с.
7. ДБН Б.2.2–12:2019. Планування і забудова територій. – Чинний від 2019–10–01. – Київ : Мінрегіон України, 2018. – 177 с.
8. ДСТУ–Н Б В.2.2–27:2010. Будинки і споруди. Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення. – Чинний від 2011–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. – 63 с.
9. Євразія. Клімат. Кліматичні пояси та області [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу : <https://геомап.com.ua/uk-g7/402.html>, вільний (дата звернення: 22.11.2023). – Назва з екрана.
10. Жидкова Т. В. Будівельна кліматологія : конспект лекцій : для студентів спец. «Будівництво та цивільна інженерія» / Т. В. Жидкова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 36 с.

11. Методичні вказівки до проведення практичних робіт і самостійної роботи з навчальної дисципліни «Будівельна кліматологія» (для студентів денної, заочної форми навчання і слухачів другої вищої освіти спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. Т. В. Жидкова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 31 с.
12. Жидкова Т. В. Будівельна фізика : підручник / Т. В. Жидкова, Т. М. Апатенко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 405 с. – Існує електрон. версія. (Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/50374/>, вільний).
13. Класифікація кліматів Землі [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані.– Режим доступу : http://lubbook.org/book_532_glava_52_3._Klasif%20ikacija_klimativ.html, вільний (дата звернення: 22.11.2023). – Назва з екрана.
14. Клімат та основні кліматотвірні чинники [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані.– Режим доступу : <http://www.geograf.com.ua/meteorology/877-klimat-ta-osnovni-klimatotvirni-chinniki>, вільний (дата звернення: 01.12.2023). – Назва з екрана.
15. Климчик О. М. Урбоекологія : навч.-метод. посіб. / О. М. Климчик ; Житомир. нац. агрокол. ун-т. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. – 206 с. : рис., табл.
16. Кучерявий В. П. Урбоекологія : підручник для студентів вищих навчальних закладів / В. П. Кучерявий ; Львів, Видавництво «Новий Світ-2000», 2021. – 460 с. – Існує електрон. версія. (Режим доступу: https://profbook.com.ua/index.php?route=product/product/download&product_id=7893&download_id=1088, вільний).
17. Метеорологія і кліматологія : підручник / під редакцією д.ф.-м.н., професора С. М. Степаненка ; Одеський держ. екол. уні-тет. – Одеса, 2008. – 533 с. – Існує електрон. версія. (Режим доступу: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/6171/>, вільний).
18. Чорна В. І. Урбоекологія. Практикум : навч. посіб. / В. І. Чорна, В. В. Кацевич ; Дніпр. держ. аграрно-економ. ун-т – Дніпро : ДДАЕУ 2019. – 180 с. – Режим доступу: – Існує електрон. версія. (Режим доступу: https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/458146/mod_resource/content/1/Urbaneecology.pdf, вільний).
19. Онлайн-карти «Якість повітря в Україні» [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу : <https://www.saveecobot.com/radiation-maps>, вільний (дата звернення: 01.12.2023). – Назва з екрана.

ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

А

Аварійний викид Надходження забруднювальних речовин у довкілля внаслідок порушення технологічного процесу чи аварії.

Б

Біологічний фільтр Спорудження для біологічного очищення стічних вод, побудоване на принципі поступового проходження мас, що очищаються, або через товщу фільтрувального матеріалу, покритого активною мікробіологічною плівкою, або через простір, зайнятий штучно створеним співтовариством організмів-очисників, наприклад очеретів.

Біохімічна активність території Здатність території біологічно переробляти органічні забруднення та нейтралізувати шкідливі впливи неорганічних забруднювальних речовин.

Біоенергоактивні будинки Зони, які несуть функції компенсації екологічної неповноцінності регіональних систем розселення в найбільш заселених районах країни. Вони також забезпечують екологічну рівновагу у перспективі за подальшого господарського розвитку регіонів.

Буферні зони Зони, які несуть функції компенсації екологічної неповноцінності регіональних систем розселення в найбільш заселених районах країни. Вони також забезпечують екологічну рівновагу у перспективі за подальшого господарського розвитку регіонів.

В

Викиди Надходження речовин та мікроорганізмів із джерела в атмосферне повітря.

Відновлювальний смог Становить повітряну суміш частинок сажі та оксидів сірки та азоту. Оксиди при взаємодії з водою атмосфери утворюють аерозолі сірчаної та азотної кислот. Завдяки подразнювальній дії

кислот на бронхи та дихальні шляхи смог негативно впливає на здоров'я людей. Відновлювальний смог уражає великі промислові центри.

Вода умовно чиста

1. Вода, забруднена вище встановленої межі або в якій з додаванням чистої води концентрація забруднювачів доведена до рівня, що дозволяється законодавством.

2. Стічні води, спуск яких без очищення на водний об'єкт не призводить до порушення норм якості води в місцях водокористування.

Вода чиста

Вода, що не містить забруднень з санітарного погляду (зокрема не викликає погіршення здоров'я людини).

Водоспоживання

Споживання води з водного об'єкта або із систем водопостачання. Розрізняють зворотне водоспоживання – з поверненням забраної води в джерело і безповоротне водоспоживання – з витратою на фільтрацію, випаровування тощо.

Водневий показник

Визначає ступінь кислотності та лужності води. Поверхневі води мають найчастіше нейтральну чи слабокислу реакцію.

**Водопостачання
оборотне**

Повторне надходження використаної води до технологічних циклів або побутових водопровідних мереж після її очищення.

Г

**Геохімічна активність
території**

Здатність території переробляти та виводити за свої межі продукти техногенної діяльності – забруднювальні речовини.

**Гранично допустимі
викиди**

Забезпечення концентрацій шкідливих речовин та мікроорганізмів в атмосферному повітрі, що не перевищують нормативів якості атмосферного повітря.

**Гранично допустима
концентрація**

Найбільша концентрація шкідливої речовини в середовищі (повітря, воді, ґрунті), яка за більш-

менш тривалій дії на організм – не впливає на здоров'я і не викликає несприятливих наслідків у потомства.

Д

Дегазація звалищ

Збір біогазу. Використовують пасивну та активну дегазацію звалищ. Пасивна здійснюється шляхом надлишкового тиску, що є в товщі звалища. Цей метод застосовується рідко, оскільки недостатньо ефективний і потребує високого ступеня ізоляції звалища. Активна дегазація здійснюється за допомогою спеціальних пристроїв для видобутку газу.

Державна екологічна експертиза

Державна установа, яка здійснює попереджувальний контроль у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів, екологічної допустимості та економічної доцільності реалізації наміченої діяльності у передплановій, передпроектній та проектній документації.

Державні санітарно-епідеміологічні правила

Єдині санітарно-епідеміологічні вимоги: до водних об'єктів, питної води та питного водопостачання населення; атмосферному повітрі в міських поселеннях, повітрі житлових та інших приміщень; ґрунтів, утримання територій міських поселень; збирання, використання, знешкодження, транспортування, зберігання та захоронення відходів споживання та виробництва; житлових приміщень, експлуатації громадських приміщень, будівель, споруд тощо.

Деурбанізація

Знелюднення великих міст, скорочення їхнього населення та відносного виробничого потенціалу. Основною причиною деурбанізації є погіршення природного середовища та, як наслідок, санітарно-гігієнічних умов життя у великих містах.

Джерела забруднення міського середовища

Будь-які об'єкти виробничої та побутової діяльності людей, що приносять забруднення в атмосферне

повітря, водні об'єкти, ґрунт та ґрунти міста.

Е

Екодім	Сучасний комфортабельний будинок із автономними системами життєзабезпечення. Для будівництва екодому, крім традиційних матеріалів, використовуються матеріали, виготовлені за енерго- та ресурсоощадними технологіями.
Екологічна експертиза	Встановлення відповідності наміченої господарської та іншої діяльності екологічним вимогам та визначення допустимості реалізації об'єкта екологічної експертизи.
Екологічна небезпека в місті	Погіршення показників якості довкілля (станів, процесів) під впливом природних та техногенних факторів, що становлять загрозу екосистемам та людині.

З

Засмічення водних об'єктів	Скидання або надходження іншим способом у водні об'єкти предметів або зважених частинок, що погіршують стан та ускладнюють використання водних об'єктів.
Зелені міста	Елементи міського середовища виконують функції екологічного, санітарно-гігієнічного та рекреаційного призначення. Зелені зони, розташовані у кварталах та мікрорайонах міських поселень, можуть бути захисними та охоронними зонами, зокрема об'єктів, які негативно впливають на навколишнє середовище.
Смог	Від англ. <i>smoke</i> – дим і <i>fog</i> – туман. Токсичний туман, що виникає за несприятливих метеорологічних умов та високих концентраціях шкідливих речовин у приземному шарі повітря.
Знезараження води	Знищення хвороботворних мікроорганізмів, захист води від зовнішнього забруднення та вторинного зростання мікроорганізмів під час транспортування її водопровідними мережами. Ефективність

зnezараження води залежить від концентрації та виду мікробіологічних забруднень, їх стійкості до використовуваних реагентів. Водночас чим глибше очищення води від завислих речовин, тим краще доступ дезінфікувального реагенту до бактерій і вірусів.

Зони надзвичайних екологічних ситуацій та екологічного лиха

Території, забруднені хімічними та біологічними речовинами, шкідливими мікроорганізмами, радіоактивними речовинами вище встановлених норм і становлять загрозу здоров'ю людини. Ці території підлягають консервації та спеціальній обробці.

Зони найбільшої господарської активності

Системи розселення з великими містами – центрами регіонів, агломерацій та місцевих планувальних утворень. Це найбільш щільно заселені території і тому техногенна дія на природу тут велика. Крім промисловості, ці райони можуть включати зони з інтенсивним сільським господарством або підприємствами добувної промисловості.

I

Інверсія температури

Підвищення температури повітря з висотою в деяких шарах атмосфери замість нормального зниження. Розрізняють приземні інверсії температури, що починаються безпосередньо від земної поверхні, та інверсії у вільній атмосфері. Перші пов'язані з охолодженням повітря від холодної земної поверхні, другі – з низхідними рухами повітря, що адиабатично підвищують його температуру. Приземні інверсії зумовлюють відсутність аерації житлових кварталів і цим сприяють накопиченню забруднювальних речовин у приземному шарі.

Індекс забруднення атмосфери

Рівень хімічного забруднення атмосферного повітря міста, що дозволяє враховувати внесок у забруднення багатьох речовин та уявити рівень

забруднення одним числом. У цьому враховується клас небезпеки речовини, яка є фактичною середньорічною концентрацією.

Інженерні споруди у системі управління твердих побутових відходів

Інженерні спеціалізовані споруди, які призначені для захоронення твердих побутових відходів (сміттєперевантажувальні станції, сміттєспалювальні заводи, сміттєпереробні заводи, полігони поховання відходів).

Інсоляційний режим

Режим опромінення міських територій та приміщень будівель прямим сонячним промінням. Інсоляцію міської забудови зменшують хмарність та забруднення атмосферного повітря. Сонячне опромінення надає оздоровчий і позитивний психологічний вплив на людину.

К

Клімат міст

Статистичний багаторічний погодний режим. Клімат визначається надходженням сонячної радіації, процесами циркуляції повітряних мас, характером поверхні, що підстилає. Провідними характеристиками клімату є: радіаційний, температурний та вітровий режими, вологість повітря, показники кількості та якості опадів.

Контроль у сфері охорони навколишнього середовища (екологічний контроль)

Система заходів, спрямована на запобігання, виявлення та припинення порушення законодавства, забезпечення дотримання суб'єктами господарської та іншої діяльності вимог, зокрема нормативів та нормативних документів у галузі охорони навколишнього середовища.

М

Методи поховання твердих побутових відходів на полігонах

Комплексні природоохоронні споруди, призначені для знешкодження та захоронення відходів. Полігони повинні забезпечувати захист від забруднення відходами атмосферного повітря, ґрунту, поверхневих та ґрунтових вод,

	перешкоджати поширенню гризунів, комах та хвороботворних мікроорганізмів.
Методи сортування твердих побутових відходів	Методи механізованого вилучення окремих складових твердих побутових відходів. Вони включають магнітну, електродинамічну, аеродинамічну сепарацію.
Мікроклімат міста	Клімат приземного прошарку повітря окремих ділянок міської території. Приземний шар повітря займає повітряний простір двометрової висоти над рівнем землі.
Мінімальні розміри санітарно-захисних зон підприємств у містах	Встановлюються такі мінімальні розміри санітарно-захисних підприємств першого класу – 1 000 м; підприємства другого класу – 500 м; підприємства третього класу – 300 м; підприємства четвертого класу – 100 м; підприємства п'ятого класу – 50 метрів.
Місто	Населений пункт, жителі якого здебільшого зайняті у сферах промисловості, послуг, управління, науки, культури та ін. багатоповерхової забудови; наявність промислових підприємств та підприємств сфери послуг; розвинена система громадського транспорту, наземних та підземних комунікацій; розвинена торговельна мережа; високий рівень забрудненості навколишнього середовища (на 1–2 порядки вищий, ніж на прилеглий до міста території).
Містобудівні методи зниження шуму	Заходи щодо раціонального проєктування вулично-дорожньої мережі, зонування території, організації територіальних розривів (захист відстанню), будівництва акустичних екранів.
Міська агломерація	Територіально-економічна інтеграція груп щільно розташованих та функціонально пов'язаних населених місць, різних за величиною та народногосподарським профілем. У сучасній світовій практиці містобудування міські агломерації поділяють на моно- та поліцентричні.

Міське середовище

Сукупність антропогенних об'єктів, компонентів природного середовища, природно-антропогенних та природних об'єктів.

Н**Небезпечні відходи**

Відходи, що містять шкідливі речовини, які мають небезпечні властивості (токсичність, вибухонебезпечність, пожежонебезпечність, високу реакційну небезпеку) або містять збудників інфекційних хвороб.

Норми накопичення відходів

Кількість відходів, накопичена за певний період часу (добу, рік) та віднесена до розрахункової одиниці (для житлового сектора – одна людина, для готелю – одне місце, для магазинів та складів – 1 м² торгової площі тощо).

О**Озонування**

Метод знезараження води. Озон діє на окислювально-відновну систему та на протоплазму клітин мікроорганізмів, забезпечуючи цим бактерицидний ефект. Озон як знезаражувальний реагент у 15–20 разів діє швидше за хлор, надає більш активну дію на віруси та інші мікроорганізми, стійкі по відношенню до хлору. Крім того, озон як сильний окислювач знижує вміст гумінових речовин, що зумовлюють кольоровість води, видаляє запахи та присмаки води.

Острів тепла

Підвищення температури повітря всередині міста порівняно з температурою навколишньої місцевості призводить до утворення області підвищеної температури повітря, яка має вигляд купола.

Очищена вода

Вода, доведена до вмісту в ній кількості домішок, що не перевищує природного фону або допустимої величини.

П

Підтоплення	Підйом рівня ґрунтових вод, який призводить до затоплення підвальних та технічних приміщень, заболочування території. У результаті знижується несуча здатність ґрунтів і, як наслідок, спостерігаються передчасні деформації споруд та підземних комунікацій.
Піроліз	Термічний метод обробки відходів, до якого варто віднести спалювання та термічну обробку твердих побутових відходів без доступу повітря.
Планувальна структура міста	Взаємне розміщення основних функціональних зон міста та систем зв'язку між ними. Розрізняють такі форми планувальної структури: розчленовані, розріджені, розріджені з переважним районом та лінійну.
Природний каркас міста	Озеленені території міста, що забезпечують екологічну рівновагу в ньому.

С

Санація забудови	Від лат. « <i>sanatio</i> » – лікування, оздоровлення. Створення раціональних санітарно-гігієнічних умов життя населення. Вона передбачає покращення умов інсоляції, аераційних режимів, проведення шумозахисних заходів тощо.
Санітарно-захисна зона	Зелені насадження шириною 50–1 000 м, які захищають заселені території від шкідливого впливу промисловості та транспорту.
Сміттєспалювання	Процес утилізації твердих побутових відходів за температури близько 1 000 °С. Проводять на сміттєспалювальних заводах. До переваг методу сміттєспалювання варто віднести: скорочення до 10 разів обсягу відходів, високотемпературну ($T > 1\,000\text{ °C}$) стерилізацію продуктів спалювання, можливість використання тепла спалювання для опалювальних цілей, зниження забруднення відходами води та ґрунту. Недоліками методу

сміттєспалювання є: труднощі очищення газів, що викидаються в атмосферу від шкідливих домішок, високий (до 30 % за масою) вихід токсичних відходів золи та шлаку, які потім підлягають утилізації або похованню на полігонах.

Сонячна радіація

Частина сонячної радіації, що надходить поверхню як пучка паралельних променів, що виходять безпосередньо з видимого диска сонця.

Т

Транспортна зона

Об'єкти зовнішнього транспорту (водного, повітряного, залізничного).

У

Урбанізація

1. Зростання та розвиток міст, збільшення частки міського населення країні, регіоні, світі.
2. Набуття сільською місцевістю зовнішніх і соціальних характеристик, притаманних містам.
3. Процес підвищення ролі міст у розвитку суспільства.

Утилізація

Система заходів, що дозволяє відтворювати природні ресурсні цикли, коли відхід виробництва є сировиною іншому.

Х

Хлорування

Один з основних методів знезараження води з використанням рідкого хлору та різних хлорреагентів.

Електронне навчальне видання

ШИШКІН Едуард Анатолійович

УРБООКОЛОГІЯ ТА МІСЬКА КЛІМАТОЛОГІЯ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для здобувачів першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти денної форми навчання
зі спеціальності 206 – Садово-паркове господарство)*

Відповідальний за випуск *О. С. Безлюбченко*

Редактор *О. В. Михаленко*

Комп'ютерне верстання *Е. А. Шижкін*

План 2023, поз. 196Л

Підп. до друку 15.12.2023. Формат 60 × 84/16.

Ум. друк. арк. 2,3

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: office@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.