

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

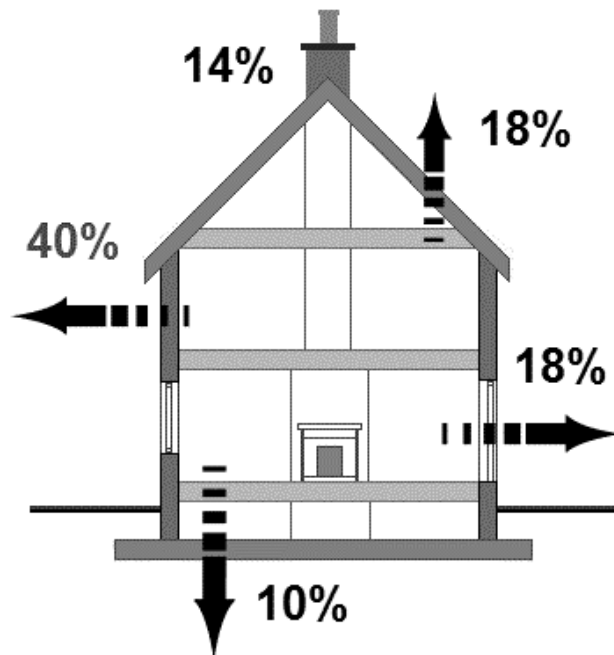
Т. В. Жидкова

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з навчальної дисципліни

«БУДІВЕЛЬНА КЛІМАТОЛОГІЯ»

(для студентів денної, заочної форм навчання і слухачів другої вищої освіти спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія)



Харків – ХНУМГ ім. О. М. Бекетова – 2017

Жидкова Т. В. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Будівельна кліматологія» для студентів денної, заочної форм навчання і слухачів другої вищої освіти спеціальності 192 – 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. – 24 с.

Автор канд. техн. наук, доцент Т. В. Жидкова

Рецензенти:

Е. А. Шишкин, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри міського будівництва Харківського національного університету імені О. М. Бекетова;

Т. М. Апатенко, старший викладач кафедри міського будівництва Харківського національного університету імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою міського будівництва, протокол № 1 від 01.09.2016 р.

ЗМІСТ

Тема 1 Предмет будівельної кліматології.....	3
Тема 2 З історії кліматології.....	6
Тема 3 Природно-кліматичні фактори навколишнього середовища.....	7
Тема 4 Основні характеристики клімату.....	9
Тема 5 Природно-кліматичне районування території.....	12
Тема 6 Мікроклімат житла і його найближчого оточення.....	16
Тема 7 Кліматологія міста.....	18
Тема 8 Урахування клімату в практичному проектуванні.....	21
Список рекомендованих джерел.....	23

ТЕМА 1 ПРЕДМЕТ БУДІВЕЛЬНОЇ КЛІМАТОЛОГІЇ

Питання до теми:

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

Мета викладання дисципліни: формування у студентів розуміння впливу кліматичних факторів навколишнього середовища на містобудівні рішення,

Завдання вивчення дисциплін: ознайомлення з основними кліматотвірними чинниками природного середовища; вивчення особливостей формування клімату для різних регіонів України: освоєння методики оцінки кліматичних факторів та засобів їх використання на практичному рівні; ознайомлення з впливом містобудівних факторів на зміну мікроклімату сельбищних територій міста; вивчення особливостей будинків для різних кліматичних зон.

Об'єкти вивчення – природнокліматичні фактори навколишнього середовища, їх зміна під впливом містобудівних факторів, методи їх оцінки і врахування при рішенні містобудівних завдань.

Погода – фізичний стан атмосфери над даною територією в даний час (відрізок часу).

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

Клімат виражається в багаторічному режимі погоди, що спостерігається в даній 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 утворює клімат даної 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 ряд 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 при рішенні типологічних і містобудівних задач.

Основна мета: обґрунтування доцільності проектних рішень планування населених місць, типів будинку і конструкцій, що обгороджують, враховуючи особливості клімату.

Завдання вивчення дисципліни:

- ознайомлення з основними кліматотвірними чинниками і природно-кліматичними факторами навколишнього середовища
- вивчення особливостей формування клімату для різних регіонів
- освоєння методики оцінки кліматичних факторів та їх врахування при рішенні містобудівних завдань
- ознайомлення з впливом містобудівних факторів на зміну мікроклімату сельбищних територій міста

Питання для самоперевірки

1. У чому різниця між поняттями погода і клімат?
2. Що вивчає кліматологія?
3. У чому різниця між загальною і прикладною кліматологією?
4. Яка основна задача вивчення дисципліни міська кліматологія?

ТЕМА 2 З ІСТОРІЇ КЛІМАТОЛОГІЇ

1. Перші уявлення про клімат і його закономірності (древні греки, Ксенофонт, Аристотель, Вітрувій).
2. Засновники кліматології в Росії.
3. Перші уявлення про особливості клімату міст.

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

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.

Першим російським метеорологом і кліматологом можна вважати геніального вченого М.В.Ломоносова, що 200 років тому пояснив ряд закономірностей клімату.

Німецький натураліст А. Гумбольдт на початку XIX ст. поклав початок систематизації й поясненню кліматів Землі, побудувавши перші кліматичні карти.

У першій половині XIX століття питаннями кліматології займається В. Каразин.

У 1849 р. у Петербурзі була створена Головна фізична обсерваторія, якою керували росіяни вчені Г. І. Вільд і А. І. Воейков, що є основоположником наукової кліматології в Росії.

З 1930 р. у Павловському під Ленінградом був заснований Інститут актинології.

Починаючи з 50-х років XX сторіччя, роботи з будівельної кліматології почали широко розвиватися як у Гідрометеослужбі Росії, так і в ряді проектних і будівельних організацій.

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.

У ряді інших наукових напрямків, присвячених кліматології, особливе місце приділяється вивченню клімату міст (Гораціо, Сенека, Люк Хоуард, Емельєн Рено).

Питання для самоперевірки

1. Коли склалися початкові представлення про клімат і його закономірності?
2. Хто такий Вітрувій?
3. Хто був першим російським метеорологом і кліматологом?
4. Хто такий А. І. Воейков?
5. Хто з вчених описав особливості клімату міст?
6. Основоположники російської і радянської кліматології.

ТЕМА 3. ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ ФАКТОРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

- 3.1. Основні поняття.
- 3.2. Сонячна радіація.
- 3.3. Теплообмін у земної поверхні.
- 3.4. Вологообмін в атмосфері.
- 3.5. Повітряна циркуляція.
- 3.6. Фактори географічного середовища.
- 3.7. 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 виді прямої, розсіяної й відбитої радіації.

Пряма – промениста енергія, що надходить безпосередньо від сонця на земну поверхню у виді 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 *альbedo*.

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

Сукупність світлової, ультрафіолетової й теплової дії сонця називається інсоляцією.

Сумарна радіація дорівнює

$$I_s = I \sin h + i,$$

де I – енергетична освітленість прямою радіацією,

i – енергетична освітленість розсіяною радіацією,

h – висота сонця.

До факторів географічного середовища, що формує клімат даної місцевості, відносяться:

- 1) географічна широта;
- 2) океанічні плинні;
- 3) взаємодія суші й моря;
- 4) топографічні чинники;
- 5) сніжний і льодовий покрив;
- 6) газовий склад атмосфери;
- 7) напрям переважних вітрів.

Поняття макроклімат, мезоклімат, мікроклімат

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

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

У свою чергу, окремі локальні ділянки територій утворюють свій особливий клімат, називаний *мікрокліматом*.

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

Питання для самоперевірки

1. Кліматичні фактори, що враховуються при проектуванні.
2. Як впливає на клімат взаємодія морів, океанів і суші?
3. Який вплив на клімат має ландшафтний фактор?
4. Як впливає на клімат експозиція схилів гірських хребтів?
5. Види сонячної радіації.
6. Що позначає термін інсоляція?
7. Що означає термін «альbedo»?
8. Що таке радіаційний баланс?
9. Що таке мікроклімат?
10. Що позначає поняття мезоклімат?
11. Які геофізичні процеси впливають на формування клімату?
12. Як океанські плинні впливають на формування клімату?
13. Чому на формування клімату впливає ґрунтово-рослинний покрив?
14. Напишіть і розшифруйте формулу радіаційного балансу земної поверхні.
15. Які чинники впливають на формування мікроклімату?
16. Що позначає поняття мезоклімат?
17. Що є основними елементами загальної циркуляції атмосфери?

ТЕМА 4 ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛІМАТУ

1. Загальні поняття.
2. Температурний режим повітря.
3. Вітровий режим.
4. Вологість повітря й опади.
5. Атмосферний тиск.
6. Хмарність.

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

Для характеристики атмосферних явищ (гроза, туман, ожеледь і т.п.) 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 *ступень 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 числа 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 рішення вузьких задач 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 сонце чи в тіні.

Врахування даних про температурний режим території.

- При теплотехнічних розрахунках конструкцій будинків і споруд.
- При виборі типів будинків.

- При розрахунках комфортності житлового середовища, типів погоди і режимів експлуатації житла.
- При розробці заходів щодо інженерної підготовки територій.
- При розрахунках систем опалювання і терміну опалювального сезону.
- При визначенні тривалості експлуатації відкритих приміщень.
- При розрахунках комфортності житлового середовища.
- При розрахунках сонцезахисних пристроїв.

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

Критерії виміру вітрового режиму території швидкість вітру в м/сек 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 їх міцності й 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 даної 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 м³ повітря. Абсолютна вологість характеризується пружністю водяного пару (парціальним тиском) e .

Максимально можливу пружність водяної пари при даній температурі t називають *пружністю насичення* і позначають буквою E . Граничне значення пружності (макс, пружність E_1 , Па) відповідає максимально можливому насиченню повітря водяною парою a_{max} .

Відношення кількості водяного пару, що знаходяться в повітрі, до тієї їхньої кількості, що насичує повітря при даній температурі, називають *відносною вологістю* повітря і виражають у відсотках.

Температура повітря, при якій відносна вологість при незмінному тиску досягає максимальної величини 100%, називається *точкою роси* йі позначається τ_p .

Відносна вологість повітря характеризує ступінь насиченості повітря водяною парою.

Опади. При зниженні 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 при температурі повітря 0°C на широті 45°C, що врівноважується ртутним стовпом висотою 760 мм. Міжнародною одиницею тиску є паскаль (1 мм рт. ст. = 133,322 Па; 1 атм. = 101325 Па; 1 кгс/ /див² = 98066,5 Па).

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

Питання для самоперевірки

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 5 ПРИРОДНОКЛІМАТИЧНЕ РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ

- 5.1 Загальні та комплексні показники для зонування та кліматичного районування.
- 5.2 Фізико-географічне районування території.
- 5.3 Кліматичне районування для будівництва.
- 5.4 Районування території за ефективними температурами.
- 5.5 Районування території за світловим та ультрафіолетовим кліматом.
- 5.6 Районування території за вітровим режимом.
- 5.7 Кліматичне районування території для рекреаційних потреб.
- 5.8. Кліматотвірні чинники.
- 5.9. Загальна характеристика клімату України.
- 5.10. Фізико-географічні умови кліматичних районів України.
- 5.11 Небезпечні явища в атмосфері.

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

У зв'язку з цими й 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 поза тропічних 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 у 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.

На території СНД виділено 11 районів.

Районування території за світловим кліматом

Сукупна проява 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, території 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) у залежності 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 інтенсивності 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 СНД розділяють на чотири поясних райони:

- район I – північний з числом комфортних днів менше ніж 30;
- район II – середня смуга з числом комфортних днів 30 – 60;

- район III – між середньою і південною смугою з числом комфортних днів 60 – 90;
- район IV – південний з числом комфортних днів більше ніж 90.

Кліматичне районування території за вітровим режимом

В основі закономірність вітроохолодження в залежності 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 у порівнянні з іншими зонами площу – 39,7% території України. У порівнянні 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 – 2000 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. В 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°C в горах до +1...+4°C на Південному березі Криму, найтеплішого – відповідно від +15,6 до +24°C. Кількість опадів в горах 900 – 1100 мм. У передгір'ях 500 – 600 мм, на Південному березі Криму – 300 – 600 мм. Град – 6 – 8 днів на рік.

В південно-східній частині чорноморського узбережжя, бувають селі, зливові дощі. Узимку з Кримських гір сходять снігові лавини.

Питання для самоперевірки

Назвіть основні принципи класифікації кліматів за фізико-географічними умовами?

1. На чому ґрунтоване дорожньо-кліматичне районування території?
2. У чому суть методики районування, території для рекреаційних цілей?
3. Які основні кліматичні показники покладено в основу кліматичного районування для будівництва?
4. В яких зонах знаходиться територія України за світловим кліматом?
5. В яких зонах знаходиться територія України за ультрафіолетовим кліматом?
6. Які основні параметри покладені в основу районування території за ефективними температурами?
7. Для яких районів складене кліматичне районування території за вітровим режимом?
8. Для чого призначено агрокліматичне районування?
9. Які показники враховують при визначенні повного вітрового навантаження?
10. Які основні фізико-географічні зони виділяють на рівнинній частині України?
11. Яка зона має найвищі в Україні показники радіаційного балансу?
12. Які небезпечні атмосферні явища трапляються на території нашої держави?
13. Які основні кліматичні чинники впливають на погодні умови України?

ТЕМА 6 МІКРОКЛІМАТ ЖИТЛА І ЙОГО НАЙБЛИЖЧОГО ОТОЧЕННЯ

- 6.1. Методи тепловіддачі організму людини.
- 6.2. Нормовані параметри мікроклімату житла.
- 6.3. Інсоляція і природне освітлення приміщень.
- 6.4. Шумовий режим.
- 6.5. Архітектурні засоби перетворення середовища.
- 6.6. Основні режими експлуатації житла при різних погодних умовах

У житлі людини повинні 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.

Терморегуляцію — здатність організму перебудовуватися відповідно до змін навколишньої теплового середовища.

Тепловий комфорт — такий фізіологічний стан людини, при якому 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 (стіл, 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-типологічної точки зору будинки повинні насамперед відповідати характерної для даної місцевості погоди. Характер зв'язку приміщень із зовнішнім середовищем умовно називають «експлуатаційним режимом приміщень».

Розрізняють чотири експлуатаційних режими будинків: ізольований, 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.

Житло при комфортній погоді майже не несе кліматозахисних функцій. 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 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°C і вище, в основному, при нормальній і підвищеній (для людини) вологості повітря (найбільш жаркі дні на Чорноморському узбережжі Кавказу). Режим експлуатації житла — *ізольований*.

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 людини 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 крайнього охолодження. Режим експлуатації — *ізольований*. У міському середовищі при суворій погоді перебування людини на вулиці різко обмежене; доцільні теплі переходи між квартирами і підприємствами повсякденного обслуговування, зимові сади і рекреації.

Питання для самоперевірки

1. Назвіть методами, якими людина віддає тепло в навколишнє середовище?
2. Терморегуляція це
3. Поясніть термін кондукція.
4. Перерахуйте основні елементи мікроклімату приміщень?
5. Охарактеризуйте режим експлуатації житла в місті, де переважно суворя погода?
6. Перерахуйте заходи поліпшення мікроклімату у міському середовищі при жаркій сухій погоді?

ТЕМА 7 КЛІМАТОЛОГІЯ МІСТА

- 7.1. Визначення і задачі вивчення клімату міста.
- 7.2. Джерела енергії в місті.
- 7.3. Міське повітря.
- 7.4. Різниця температур у місті й околицях.
- 7.5. Система міських вітрів і гальмування повітряних мас.
- 7.6. Вологість повітря.
- 7.7. Міські тумани.
- 7.8. Утворення хмар. Оподи: грози, град, сніговий режим.
- 7.9. Інженерно-екологічна оцінка кліматотвірних факторів міського середовища.
- 7.10. Ландшафтне зонування і кліматичне районування територій великих міст.
- 7.11. Екологічні проблеми міського середовища.
- 7.12. 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% у порівнянні із 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, міняється його напрямок і зростає поривчастість.

Вологість повітря в місті знижена в порівнянні 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 у порівнянні з околицями – відносна вологість знижена.

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

Утворення хмар. Опали: грози, град, сніговий режим

Над містами частіше виникають хмари, чим 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.

Число 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.

Питання для самоперевірки

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 причина утворення міських туманів.
8. Яке явище має назва смог?
9. Поясніть збільшення хмарності над містом.

ТЕМА 8 УРАХУВАННЯ КЛІМАТУ В ПРАКТИЧНОМУ ПРОЕКТУВАННІ

- 8.1. Фонові умови
- 8.2. Рози сонячної радіації
- 8.3. Температурно-вологісний режим
- 8.4. Температурно-вітровий режим
- 8.5. Вітер з дощем
- 8.6. Вітер з пилом
- 8.7. Вітер зі снігом
- 8.8. Оцінка за сукупністю факторів

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

Початкові кліматичні характеристики, що використовують в проектуванні, можуть бути представлені у вигляді двох груп:

- комплексні – кліматичне районування, погодні умови {тепловий фон), радіаційно-тепловий режим, тепловологісний, світловий клімат, снегоперенесення, пилоперенесення, косі дощі;
- по факторні – 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 результат 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 при проектуванні 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 тій або іншій ділянці території при різних поєднаннях цих чинників.

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

Вітер з дощем. Показник використовують для визначення міри зволоженості стін і розробки методів їх захисту.

Вітер з пилом. В місцевостях, де протягом 30 днів в році і більш концентрація пилу в повітрі складає $1,5 \text{ міліграм/м}^3$ і більше або повторюваність пилових бурь не менше ніж 3 в 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.

Питання для самоперевірки

1. В 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 Будівельна кліматологія ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. – [Чинний від 01.11.2011]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с.
 - 2 ДБН-360-92. Містобудування. Планування та забудова міських та сільських поселень. – [Чинний від 01.02.2009 (зі змінами)] – Київ : Мінрегіонбуд України, 1999. – 20 с.
 - 3 ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. На заміну ДБН В.2.3-4-2007. – [Чинний від 01.04.2016]. – Київ: Мінрегіон України, 2015. – 104 с.
 - 4 ДБН В.2.5-28-2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення. На заміну СНиП ІІ-4-79. – [Чинний від 01.10.2006]. – Київ: Мінбуд України, 2006. – 268 с.
 - 5 ДБН В.2.6-31: 2006. Теплова ізоляція будівель. На заміну СНиП ІІ-3-79 – [Чинний від 04.01.2007] – Київ : Мінрегіонбуд України, 1999. – 20 с.
 - 6 Архитектурная физика [Текст]: Учебник для вузов: специальность «Архитектура» / В. К. Лицкевич, Л. И. Макриненко, И. В. Мигалина и др.; Под ред. Н.В. Оболенского. – М.: Стройиздат, 1998. – 448 с
 - 7 Вітвицька Є.В. Врахування нормативних параметрів клімату міст України у архітектурному проектуванні: навчальний посібник /Є.В. Вітвицька, Д.О. Бондаренко / під ред. Є.В. Вітвицької – Одеса: О Д А Б А, 2015 – 261с.: рис.
 - 8 Коваленко П.П., Орлова Л.Н. Городская климатология [Текст]: Учеб. пособ. для вузов. – М.: Стройиздат, 1993
 - 9 Лицкевич В.К. Жилище и климат [Текст]: / В. К. Лицкевич. – Москва: Стройиздат, 1984. – 288 с. [Електронний ресурс] / Л. А. Багрова – Режим доступу: lib.esstu.ru/cgi.../cgiirbis_64.exe
 - 10 Физическая география. Климат Евразии. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://geographyofrussia.com/fizicheskaya-geografiya>.
 - 11 Физическая география. Тема погода и климат [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://geographyofrussia.com/tema-pogoda-i-klimat>.
 - 12 Чистякова С.Б. Охрана окружающей среды / С. Б. Чистякова. – Москва: Стройиздат, 1988 – 270 с. р. – ISBN: 5-274-00010-X
-

Навчальне видання

ЖИДКОВА Тетяна Володимирівна

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з дисципліни

«БУДІВЕЛЬНА КЛІМАТОЛОГІЯ»

(для студентів денної, заочної форми навчання і слухачів другої вищої освіти спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія)

Відповідальний за випуск *Т. Н. Апатенко*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *Т. В. Жидкова*

План 2017, поз. 40Л

Підп. до друку 12.07.2017

Формат 60x84 1/16.

Друк на ризографі.

Обл.-вид. арк. 1,5.

Зам.№

Тираж 100

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,

вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002

Електронна адреса: rektorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017 р.