

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Методичні вказівки до проведення практичних робіт, самостійної
і розрахунково-графічної робіт

«Кліматичний паспорт міста»

з курсу "Міська кліматологія"

(для студентів спеціальності «Міське будівництво та господарство» 2 курсу
денної та заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.060101
«Будівництво» та слухачів другої вищої освіти)



Методичні вказівки до проведення практичних робіт, самостійної і розрахунково-графічної робіт «Кліматичний паспорт міста» з курсу "Міська кліматологія" (для студентів спеціальності «Міське будівництво та господарство» 2 курсу денної та заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво» та слухачів другої вищої освіти) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва.; уклад.: Т.В. Жидкова. –Х.: ХНАМГ, 2013. – 51 с.

Укладач Т.В. Жидкова

Рецензент: ст. викл. Т.Н. Апатенко

Рекомендовано кафедрою «Містобудування»,
протокол № 1 від 30.08.2011

ЗМІСТ

Вступ.....	4
РОЗДІЛ 1. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	5
1. Методи оцінки показників радіаційного режиму	5
2. Методи оцінки температурних показників	7
3. Методи оцінки вологості повітря і опадів.	10
4. Методи оцінки показників вітрового режиму	13
5. Методи визначення типів погоди і режимів експлуатації житла.	14
6. Методи оцінки комплексних кліматичних показників	14
7. Аналіз рельєфу місцевості.	16
8. Методи визначення орієнтації схилів рельєфу за сторонами горизонту.	20
9. Оцінка території за вітровим режимом	21
РОЗДІЛ 2. САМОСТІЙНА РОБОТА	23
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНКОВОГРАФІЧНА РОБОТА	30
Загальні відомості.....	30
1. Інженерно-кліматичні розрахунки.....	31
2. Аналіз клімату району будівництва.....	32
3. Архітектурний аналіз мікроклімату.....	38
Список джерел	40
Додатки.....	41

ВСТУП

Дисципліну «Міська кліматологія» слід розглядати як частину в циклі підготовки фахівців у галузі будівництва. Дисципліна є необхідною складовою фахової підготовки для кваліфікованого виконання професійних обов'язків фахівців зазначеної спеціальності.

Вивчення дисципліни передбачено протягом одного семестру після і під час ознайомлення з гуманітарними, культурно–освітніми, природничо-науковими дисциплінами, на яких вона ґрунтується.

Засвоєння теорії на лекціях та придбання навичок і умінь на практичних заняттях доповнюється самостійною роботою студентів, для чого передбачений окремий час згідно з вимогами Болонського процесу, до якого України приєдналася у 2005 році.

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів навичок урахування впливу кліматичних факторів навколишнього середовища на будівельні й містобудівні рішення.

Завдання: знати основні кліматотвірні чинники природного середовища; особливості формування клімату для різних регіонів України; методики оцінки кліматичних факторів; вплив містобудівних чинників на зміну мікроклімату сельбищних територій міста; архітектурно-планувальні особливості будинків для різних кліматичних зон. Уміти скласти кліматичний паспорт міста, оцінити кліматичні фактори для використання на практичному рівні.

Метою цих методичних вказівок є допомога студентам на практичних заняттях, під час самостійної роботи і при виконанні розрахунково-графічної роботи «Кліматичний паспорт міста» згідно з навчальним планом.

У вказівках викладено порядок аналізу кліматичних параметрів міського середовища, наведено приклади складання графіків і діаграм, що характеризують кліматичні показники, дані рекомендації з оформлення графічної частини і склад пояснювальної записки.

РОЗДІЛ 1. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

На практичних заняттях студенти одержують навички щодо збирання інформації про кліматичні показники, складання висновків, урахування факторів, що впливають на вибір і розробку планувальної структури міста, типів будинків і їхнього розташування на території.

1. МЕТОДИ ОЦІНКИ ПОКАЗНИКІВ РАДІАЦІЙНОГО РЕЖИМУ

Мета заняття: вивчення методів оцінки показників радіаційного режиму.

Зміст заняття: ознайомлення зі нормативними документами щодо показників радіаційного режиму території, змістом і складовими частинами оцінки території за цим показником.

Загальні відомості. *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 та відбитої радіації.

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

Розсіяна радіація це частина сонячної енергії, розсіяна земною атмосферою і хмарами, що надходить на землю від небосхилу. Значення розсіяної радіації залежить від географічної широти і зростає зі збільшенням хмарності.

Відбита радіація утворюється в результаті відображення прямої та розсіяної від природних і штучних елементів ландшафту.

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

Сукупність світлової, ультрафіолетової й теплової дії сонця називається інсоляцією.

Для оцінки радіаційного режиму виписують табличні дані про сумарну сонячну радіацію на горизонтальну і вертикальні поверхні різної орієнтації в річному ході [1] і в найбільш жаркий місяць [2].

Зібрані дані про надходження радіації в річному ході для наочного сприйняття подають у графічному вигляді (рис. 1.2).

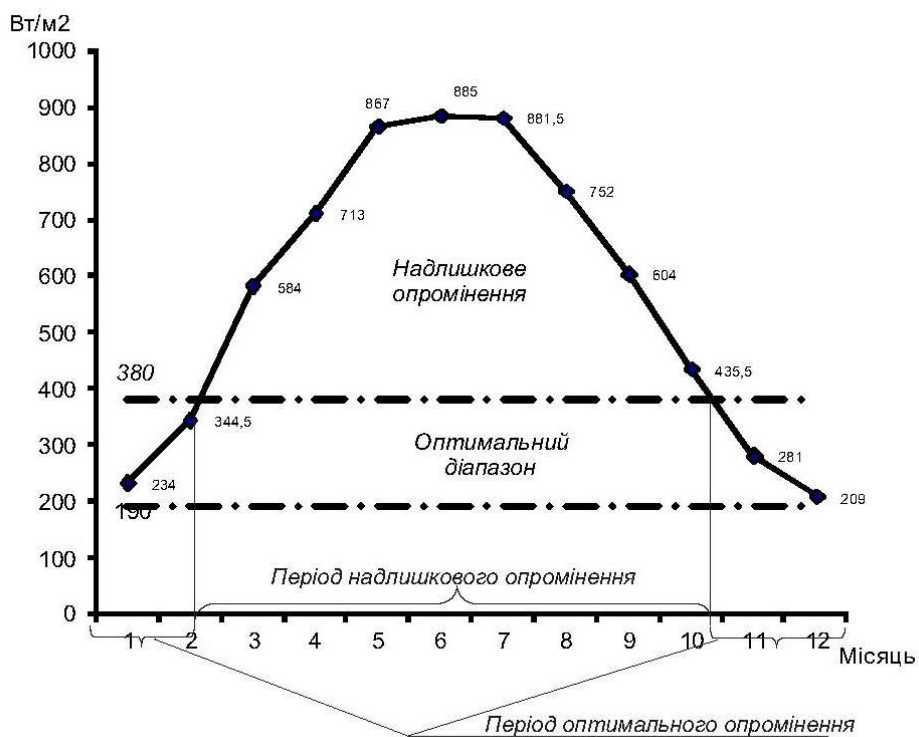


Рис. 1 – Прихід сонячної радіації на горизонтальні поверхні при безхмарному небі (приклад)

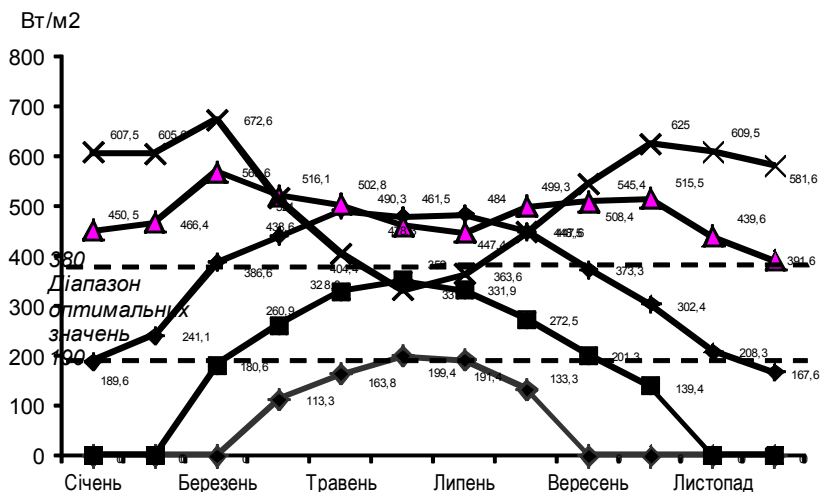


Рис. 2 – Прихід сонячної радіації на вертикальні поверхні різної орієнтації при безхмарному небі (приклад)

У найбільш жаркий місяць липень визначають сумарну добову кількість радіаційного тепла, максимальну і середньодобову радіацію на горизонтальні й вертикальні поверхні різної орієнтації (рис. 3).

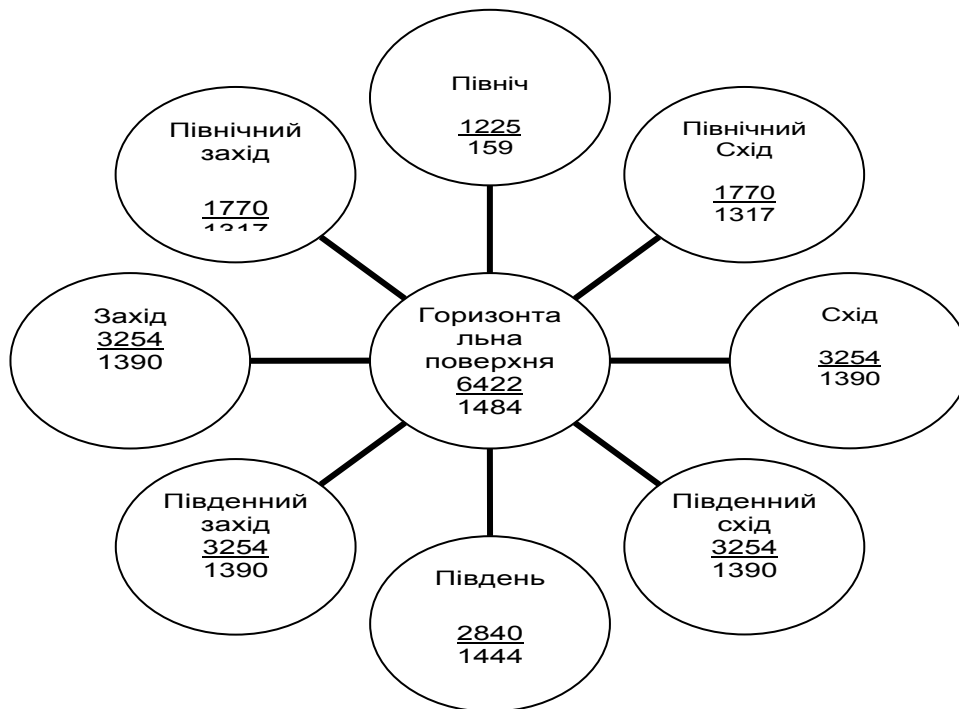


Рис. 3 – Сума за добу прямої та розсіяної радіації на горизонтальну й вертикальні поверхні різної орієнтації в липні при ясному небі

2. МЕТОДИ ОЦІНКИ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОКАЗНИКІВ

Мета заняття: вивчення методів оцінки температурних показників.

Зміст заняття: ознайомлення з нормативними документами щодо температурних показників, змістом і складовими частинами оцінки території за цим показником.

Загальні відомості

Розрізняють такі види *температур*:

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

Середня температура повітря по місяцях і за рік характеризує температурний режим окремих місяців і всього року з забезпеченістю 0,5.

Абсолютна мінімальна й абсолютна максимальна температури повітря характеризують найнижчі й найвищі межі температури повітря, якої досягла температура повітря у певному пункті за останні 50—80 років у межах періоду спостережень.

Середня максимальна температура повітря найбільш жаркого місяця характеризує денну найбільш теплу частину доби; розрахована як середня місячна величина з щоденних максимальних значень температури повітря за період 1912—1964 р.; забезпеченість цього показника складає в середньому 0,5.

Середня температура повітря найбільш холодного періоду визначена як середня температура періоду, що складає 15% загальної тривалості із середньою добовою температурою повітря, рівною і менше 8°C, але не більш 25 днів.

Середню температуру повітря найбільш жаркої доби визначають за формулою:

$$t_{нжс} = t_{жс} + T, \quad (1)$$

де $t_{жс}$ середня температура повітря найбільш жаркого місяця (липня);

T постійна величина, обумовлена за схематичною картою.

Дані про глибину промерзання ґрунтів і коливання нульової ізотерми за зимовий період використовуються для призначення глибини закладення фундаментів будинків, споруджень і підземних комунікацій (трубопроводів); при розробці заходів щодо інженерної підготовки територій і забезпечення стійкості споруджень на них.

Для оцінки температурного режиму виписують дані з нормативних документів і для порівняння за даними Інтернет:

- середньомісячну температуру за нормативними документами [1], середньомісячну середню денну і середню нічну температуру за даними Інтернет [3, 4];
- абсолютний мінімум і максимум температури [1, 3, 4];
- середню температуру найбільш жаркого і найбільш холодного місяця [1];
- температуру найбільш холодної п'ятиденки і доби [1].

Показники середньомісячної температури за нормативними документами і за даними Інтернет (рис. 4) відображають у табличній формі. На цей же графік наносять лінії, що відповідають абсолютному мінімуму і максимуму температури, середнім температурам найбільш жаркого і найбільш теплого місяця (січня і липня). За даними графіку розраховують тривалість опалювального періоду.

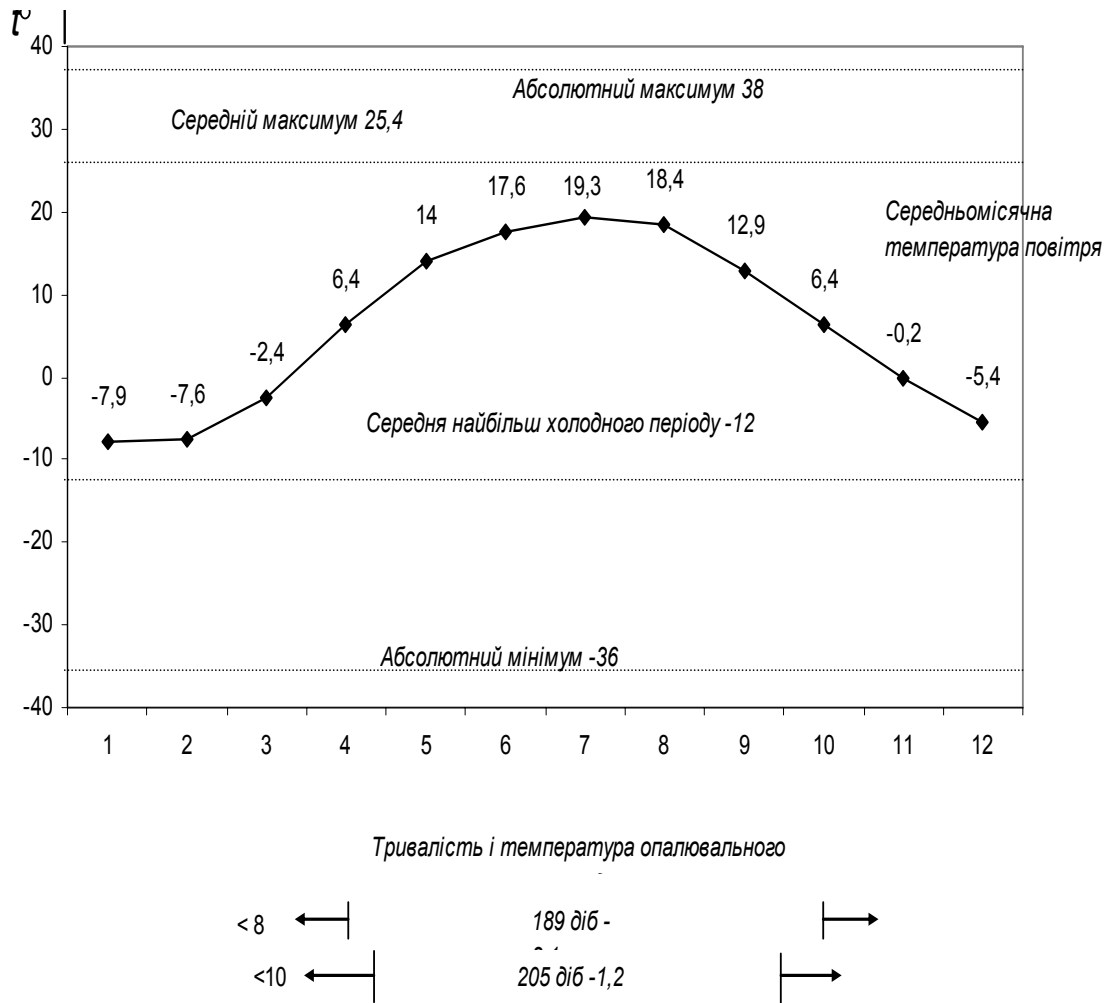


Рис.4 – Температурні характеристики

На графіку (рис. 5) наносять розраховані показники середньої денної та середньої нічної температури за нормативними документами.

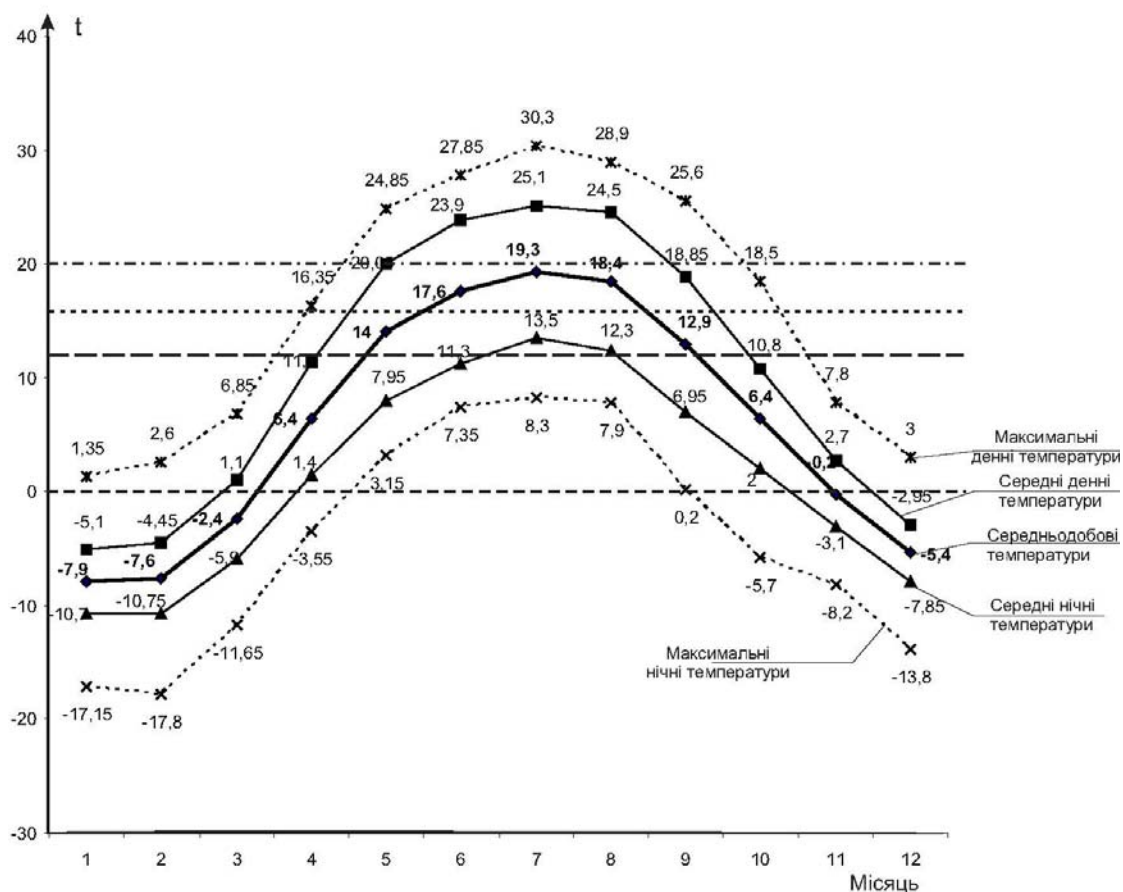


Рис.5 – Температурні характеристики

3. МЕТОДИ ОЦІНКИ ВОЛОГОСТІ ПОВІТРЯ Й ОПАДІВ.

Мета заняття: вивчення методів оцінки вологості повітря й опадів.

Зміст заняття: ознайомлення з нормативними документами щодо показників вологості повітря й опадів, змістом і складовими оцінки території за цим показником.

Загальні відомості: вологість повітря виражають в абсолютних (вагових) чи відносних одиницях (у відсотках). Абсолютною вологістю повітря називають кількість водяної пари в грамах, що міститься в 1 м³ повітря. Абсолютна вологість характеризується пружністю водяної пари (парціальним тиском). Пружність водяної пари виражають в Па. Абсолютна вологість та пружність пов'язані залежністю, г/м³:

$$a = 106e/(1 + \alpha t), \quad (2)$$

де e пружність, мм;

- α температурний коефіцієнт об'ємного розширення повітря, прийнятий 0,00366;
- t температура повітря.

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

Із підвищенням температури повітря зростає E і граничне значення кількості вологи в повітрі a_{max} . Відношення кількості водяної пари, що знаходяться в повітрі, до цієї кількості, що насичує повітря при даній температурі, називають *відносною вологістю* повітря і виражають у відсотках.

$$\varphi = \frac{e}{E} \times 100\% . \quad (3)$$

Для оцінки вологості виписують із нормативних документів [2] показники пружності водяної пари і розраховують відносну вологість, середньодобову денну і нічну, з допомогою даних табл. 1 додатків. Одержані середньодобові показники порівнюють з даними Інтернет [3, 4]. Дані про відносну й абсолютну вологість повітря зображають графічно (рис. 6.) і визначають період з оптимальною вологістю.

Приклад

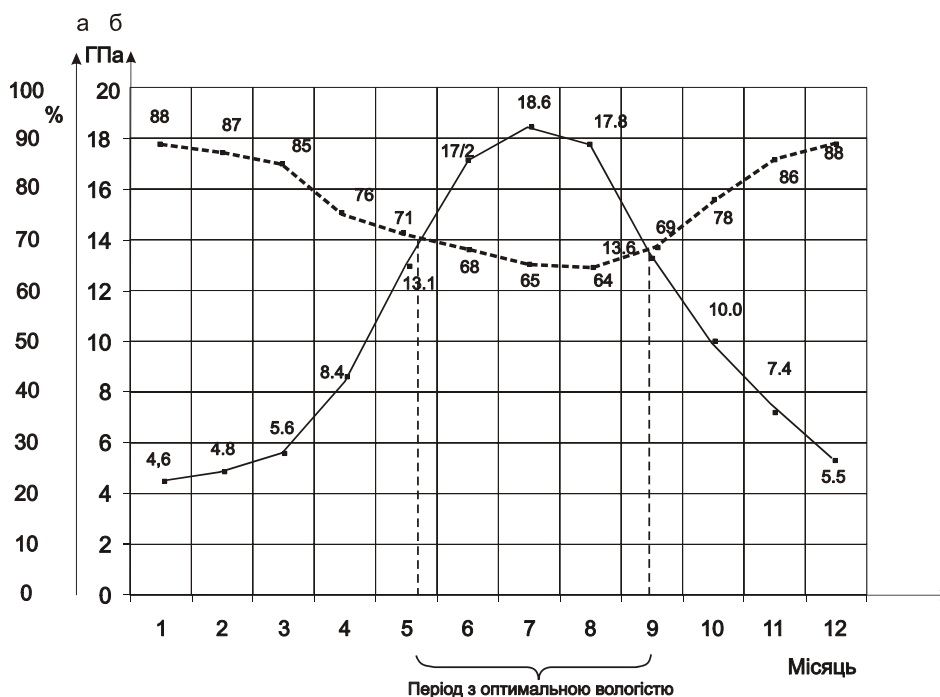


Рис. 6 – Характеристика вологості:
а – відносна вологість; б – абсолютна вологість

Опади. При зниженні температури вологого повітря внаслідок віддачі тепла чи адіабатично (без віддачі тепла при падінні тиску) водяна пара конденсується, переходячи в атмосферні опади (сніг, дощ, град) чи утворюючи хмари і тумани.

Для характеристики сніжних опадів використовуються наступні дані:

- висота сніжного покриву, середня з найбільших висот на зиму;
- середня дата утворення і сходу сніжного покриву;
- обсяг снігоперенесення за зимовий період.

Середня кількість опадів за рік (у тому числі рідких і змішаних) характеризується висотою шару води, що утворилися на горизонтальній поверхні від дощу, що випав, мряки, рясної роси і туману, снігу, що станув, граду і сніжної крупи, при відсутності стоку, просочування і випару.

Добовий максимум опадів характеризує найбільші суми опадів, що випали протягом метеорологічної доби, і вибирається з щоденних спостережень; забезпеченість цього показника близька до одиниці.

Річний хід опадів, суму рідких і змішаних, а також добовий максимум зображують у графічній формі (рис. 7).

Приклад

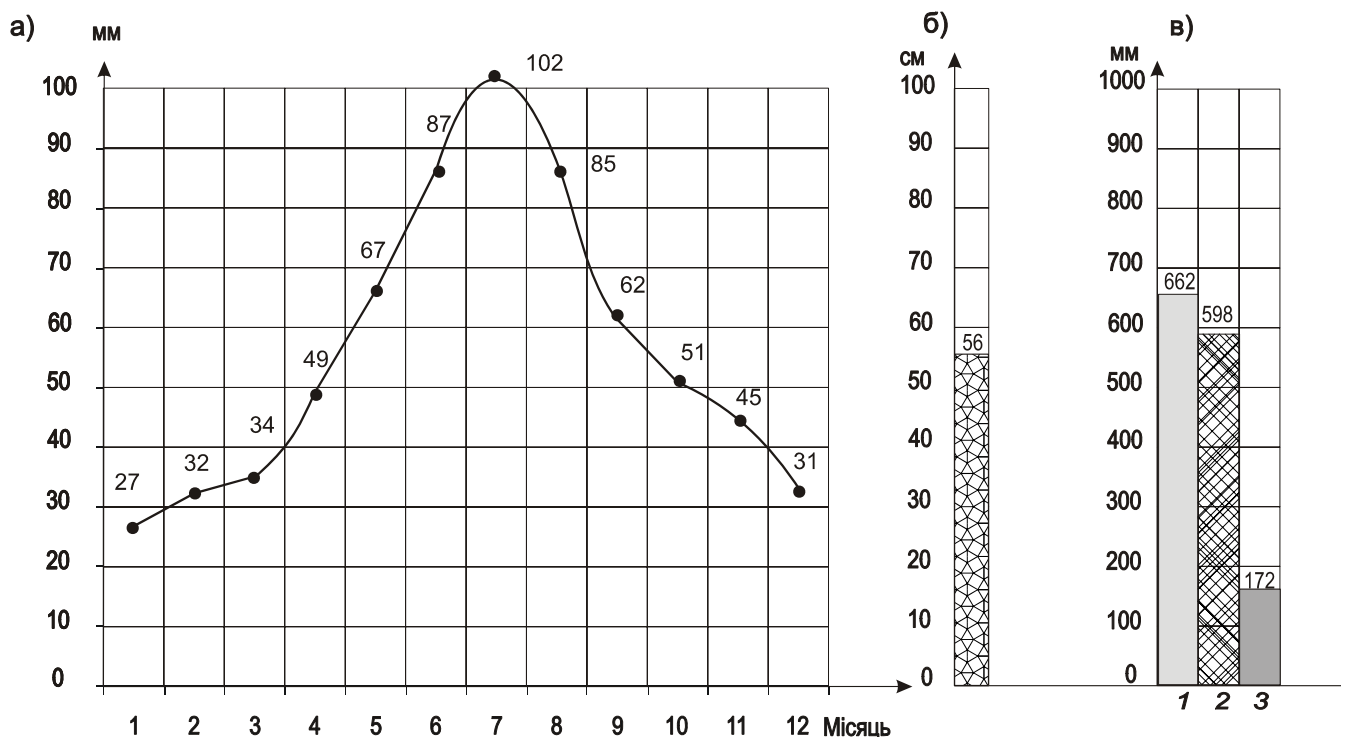


Рис. 7 – Характеристика опадів:
 а – помісячна кількість; б – висота снігового покриву; в – сума опадів за рік
 1 – всього, 2 – рідких і змішаних, 3 – добовий максимум

4. МЕТОДИ ОЦІНКИ ПОКАЗНИКІВ ВІТРОВОГО РЕЖИМУ

Мета заняття: вивчення методів оцінки показників вітрового режиму.

Зміст заняття: ознайомлення з нормативними документами щодо показників вітрового режиму, змістом і складовими частинами оцінки території за цим показником.

Загальні відомості: вітер – переміщення повітря, викликане нерівномірним розподілом атмосферного тиску на земній поверхні, внаслідок її нерівномірного нагрівання.

Критерії вимірювання 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.

Показники вітрового режиму – повторюваність, напрямок і середньомісячну швидкість вітру в січні й липні за нормативними документами [2] і в річному режимі за даними Інтернет [3, 4] виписують у таблицю і відображають у вигляді графічної діаграми – «рози вітрів» (рис. 7). У відсотках зазначена шкала повторюваності вітру й кількості штилів (у центрі). На тих напрямках, де повторюваність перевищує 15%, у рамці виписують розрахункові швидкості вітру (м/с) для подальшого аналізу.

Визначають також ті напрямки, де пориви вітру перебільшують 5м/с.

Приклад

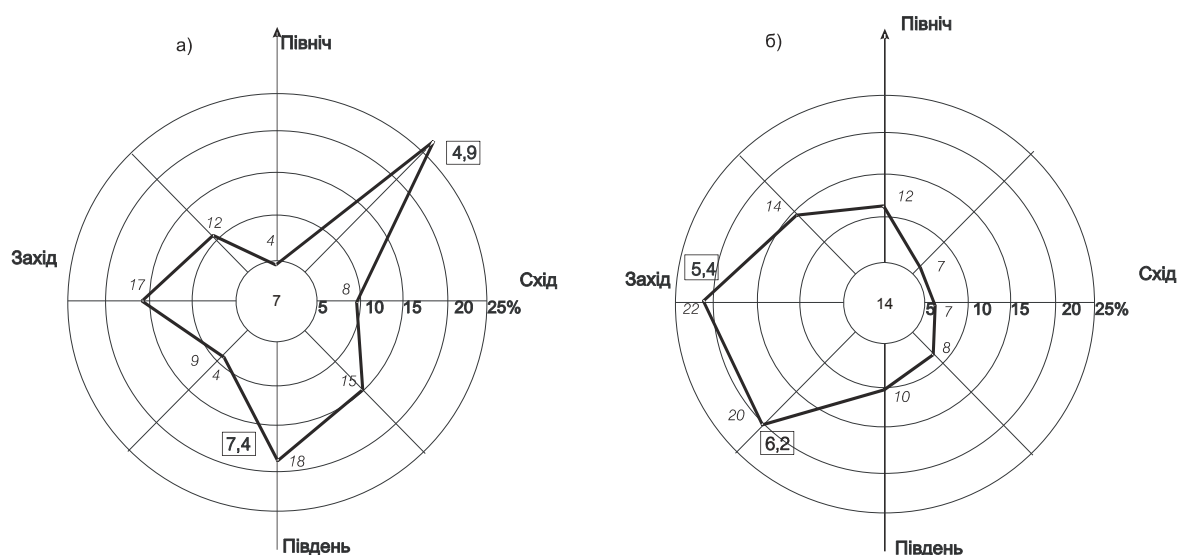


Рис. 8 – Рози вітрів за повторюваністю: а – січень, б – липень

5. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТИПІВ ПОГОДИ І РЕЖИМІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЖИТЛА

Мета заняття: вивчення методів визначення типів погоди і режимів експлуатації житла.

Зміст заняття: ознайомлення з методами визначення типів погоди і типології житла з відповідними режимами експлуатації.

Загальні відомості

Для розрахунку тривалості типів погоди за рік використовують дані про середньомісячну температуру, середньомісячні температури в нічний і денний час (о 7 год. й о 13 год.), відносну вологість повітря в денний і нічний час, середньомісячну швидкість вітру.

Усі перераховані дані зводять в таблицю і за їхньою сукупністю визначають тип погоди в денний і нічний час, використовуючи критерії типів погоди, наведені в додатку (табл. 2, 3).

За даними таблиці визначають, скільки місяців на рік складає той чи інший тип погоди. За сукупністю погодних умов визначають індекс біокліматичної зони, характер якої обумовлює містобудівні вимоги (додатки, табл. 4). За даними цієї таблиці визначають типологію житла і рекомендації щодо містобудівного проектування.

6. МЕТОДИ ОЦІНКИ КОМПЛЕКСНИХ КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

Мета заняття: вивчення поняття «комплексні кліматичні показники» і методів їх оцінки.

Зміст заняття: ознайомлення з комплексними кліматичними показниками, змістом і складовими оцінки території за цим показником.

Загальні відомості

Кліматичні характеристики розділяються на комплексні й по факторні. До по факторних належать: сонячна радіація (прихід на горизонтальну і вертикальну поверхні, тривалість опромінення, ультрафіолетова радіація); температура повітря (середня, екстремальна, амплітуда, розрахункова: доби, п'ятиденки, опалювального періоду і найбільш холодного періоду); вітер (напрямок, швидкість); вологість (відносна, абсолютна); опади (суми середні й екстремальні, сніговий покрив).

Кліматичні характеристики, що включають значення двох і більше метеорологічних елементів чи явищ, називаються комплексними. Наприклад: погодні умови (тепловий фон; радіаційно–тепловий режим; температурно–вологісний режим; снігоперенесення; пилоперенесення; косі дощі.

Температурно–вологісний режим аналізують за допомогою графіка (рис. 10). На горизонтальну вісь наносять місяці з позитивною температурою при комфортній, теплій і жаркій погоді, на вертикальну вісь значення відносної вологості від 0 до 100%. За даними значення відносної вологості в денний час будують криву, яка показують сезонний хід відносної вологості при середній температурі для кожного місяця.

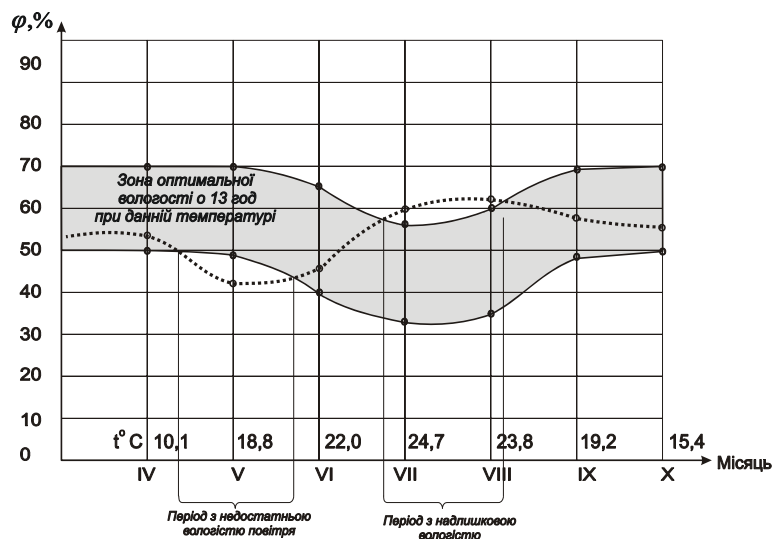


Рис.9 – Оцінка температурно–вологісного режиму в літній період

На цьому ж графіку за допомогою даних графіка визначення температурно–вологісної характеристики (додатки рис. 1): будують криві, що визначають критичні верхні й нижні значення відносної вологості повітря і знаходять її оптимальний діапазон для середньомісячної денної температури.

Вихід кривої сезонного ходу відносної вологості за межі оптимального діапазону в означає підвищену або навпаки низьку вологість у певний час.

За даними графіка уточнюють типи провітрювання квартир. Вихід кривої сезонного ходу відносної вологості за межі оптимальної зони в зону високих значень вологості означає підвищену вологість. Якщо тривалість такого періоду перевищує критичну (1 міс.), необхідне забезпечення наскрізного провітрювання житлових приміщень. Якщо крива сезонного ходу відносної вологості проходить нижче зони оптимальних значень, повітря вважають сухим. Тоді треба побудувати додатковий графік ходу відносної вологості в нічний час за даними значення відносної вологості в температурі о 7 год. і порівняти значення вологості з лінією, що відповідає 70 % (оптимум при нічних і ранкових температурах).

Якщо аналіз додаткового графіка покаже комфорт температурно–вологісного режиму в нічний час або підвищену вологість при температурі до 24°С то вночі рекомендується

режим наскрізного провітрювання. При більш високій температурі бажано застосовувати кондиціонери.

Характеристику температурно–вітрових умов можна провести за показниками переважного напрямку вітру. Вітровий режим визначає необхідність захисту від вітру територій міста або, навпаки, аерацію територій і розкриття просторів на вітер відповідними планувальними прийомами.

Для вибору загальних засобів захисту території від взаємодії вітру і температури використовують графік П (додатки). Засоби захисту конкретних ділянок території уточнюють при аналізі мікроклімату.

7. АНАЛІЗ РЕЛЬЄФУ МІСЦЕВОСТІ

Мета заняття: вивчення елементів рельєфу, визначення ухилів і орієнтації схилів за сторонами обр'ю.

Зміст заняття: ознайомлення з основними елементами рельєфу, надбання навичок визначення ухилів рельєфу.

Загальні відомості

Вивчення рельєфу місцевості починають з виявлення основних форм рельєфу і методів їхнього зображення на топографічній підоснові; мінімальних і максимальних ухилів, а також ділянок, придатних для житлового й промислового будівництва.

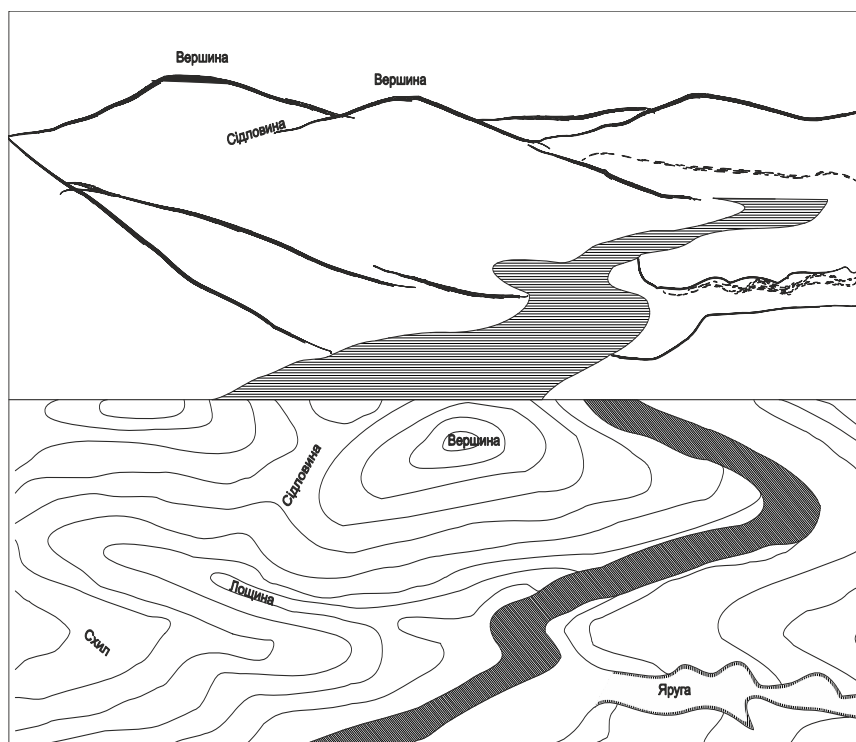


Рис.10 – Основні форми рельєфу

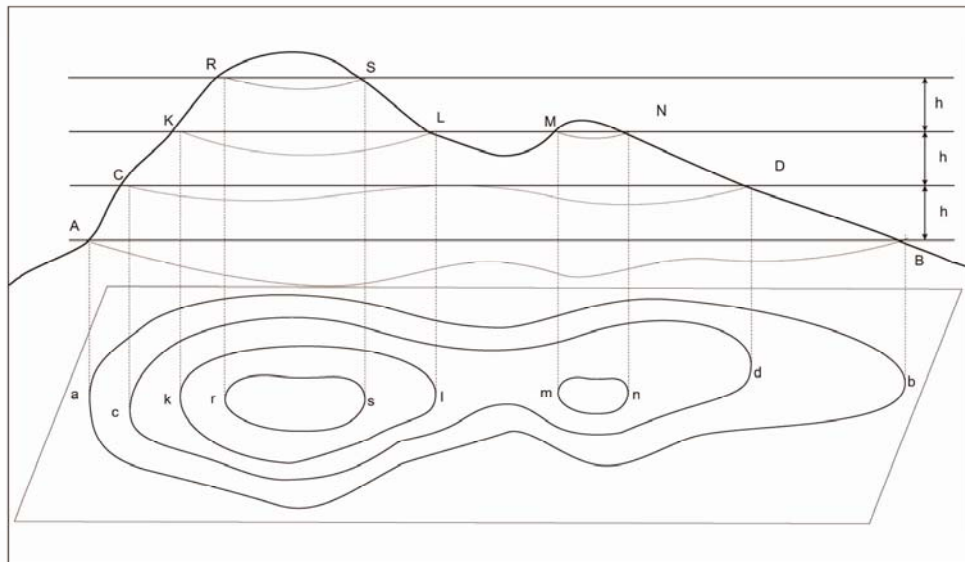


Рис.11 – Спосіб зображення рельєфу горизонталями

Найбільш придатною територією для будівництва міста є та, де ухили рельєфу знаходяться в межах 0,5–5%. Територія, де ухили досягають 5–10%, є обмежено сприятливою для забудови міста. Ділянки, де ухили перебільшують 10%, вважаються несприятливими для багатоповерхової забудови. Ці ділянки доцільно використовувати для розміщення районів малоповерхової забудови. Для розміщення промислових районів найбільш придатними є території, де ухили дорівнюють 0,3–3,0%. Оцінка території за ухилами проводиться з урахуванням наступних градацій: до 3, 3–5, 5–10, 10–20 і більше 20%.

Мінімальний і максимальний ухили на місцевості визначають за формулою:

$$i_{\min}^{\max} = \frac{h}{L_{\max}^{\max}} \times 100 \% \quad (4)$$

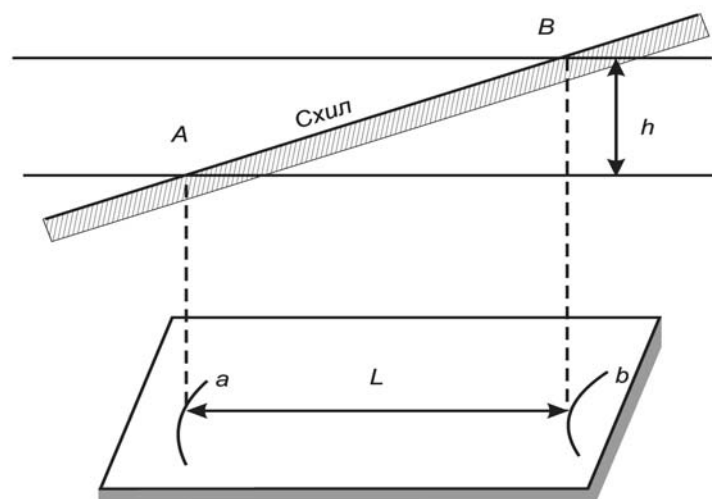


Рис.12 – Схема визначення ухилів рельєфу

Для визначення відстані між горизонталями при заданому рельєфі формула набуває вигляду:

$$L = \frac{h}{i} \cdot (m) \quad (5)$$

За допомогою формули (5) розраховують відстань між горизонталями, що відповідає вищезазначеним ухілам. Наприклад, для промислового будівництва придатні ділянки з ухилом 0,3–3%, тоді відстань між горизонталями становить:

$$L_{\min} = \frac{h}{i} = \frac{h}{0,03} \cdot (m)$$

Враховуючи масштаб (1:10 000 – 1:20 000), визначають яким відстаням між горизонталями (мм) відповідає той чи інший ухил.

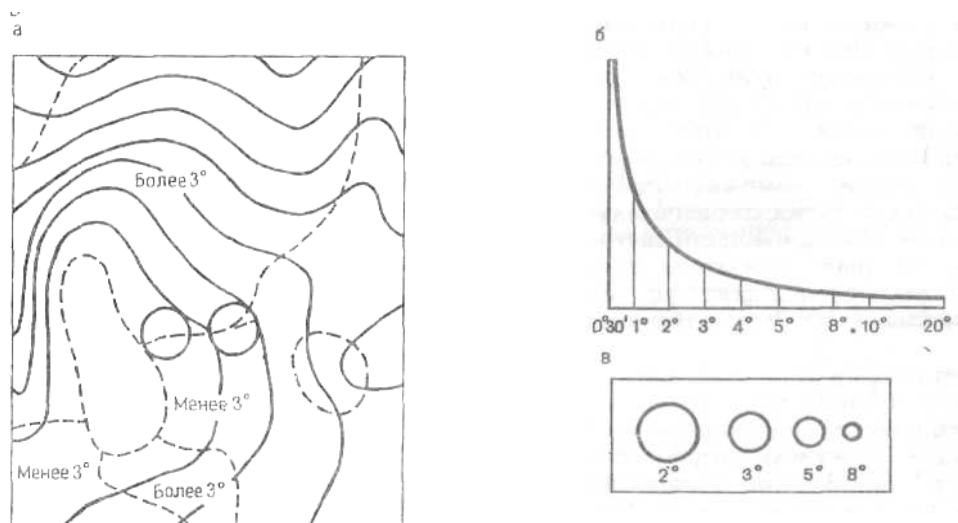


Рис. 13 – Побудова схеми кутів нахилів: а – схема побудови контуру ділянок різних нахилів; б – графік закладень; в – пристосування для побудови карти кутів нахилів

На практиці можна застосувати при цьому нескладне пристосування у вигляді пластинки з прозорого матеріалу з круглими отворами, діаметр яких дорівнює відстаням між горизонталями відповідних кутів нахилу (рис.13в). Переміщуючи пластинку уздовж горизонталей, знаходять її граничне положення між двох горизонталей («заклинюємо» коло між сусідніми горизонталями), відзначають олівцем це положення й з'єднують точки переходу ухилів так, як це показано рис.13 а.

На підставі отриманих даних розробляють висновки про рельєф території та позначають:

- а) водорозділи, тальвеги, басейни стоку;
- б) ділянки з ухилом від 0 до 3%, 3–5%, 5–10%, 10–20%;

- в) межі захисних зон водоймищ;
- г) межі території, що затоплюється під час повені;
- д) ділянки з найкращими з точки зору мікроклімату умовами;
- г) ділянки, несприятливі для будівництва.

Зразок наведено на рис. 14.

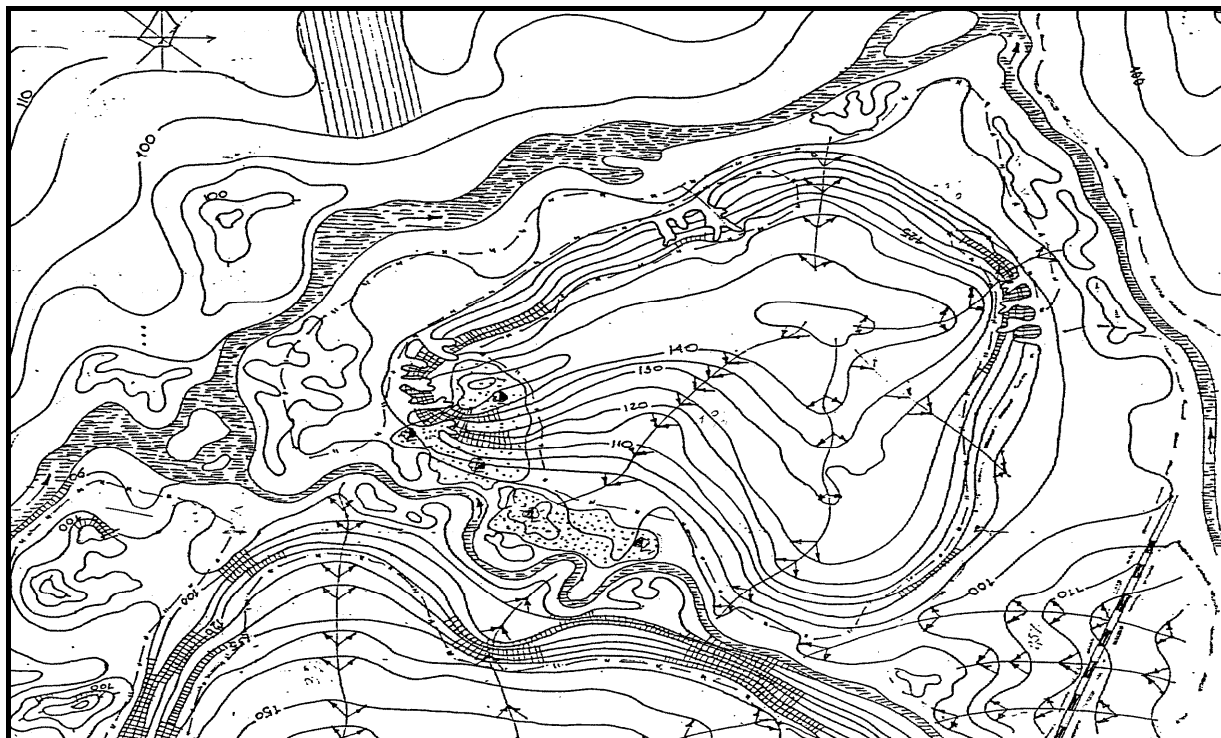


Рис.14 – Зразок виконання схеми аналізу території за рельєфом

8. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ОРІЄНТАЦІЇ СХИЛІВ РЕЛЬЄФУ ЗА СТОРОНАМИ ГОРИЗОНТУ.

Мета заняття: вивчення методів визначення орієнтації схилів рельєфу за сторонами обрїю.

Зміст заняття: ознайомлення з методами визначення орієнтації схилів.

Загальні відомості

На топографічному плані складають карту розподілу схилів за експозицією. Ділянки схилів зараховують до однієї з восьми експозицій залежно від величини кута між дотичними до горизонталей і азимутів відповідних сторін світу. Розподіл території на ділянки різної орієнтації здійснюють за допомогою трикутника з кутами $22^{\circ}30'$ і $67^{\circ}30'$. Переміщуючи трикутник по кресленню так, щоб катети залишалися паралельними напрямкам Північ — Південь і Схід — Захід, роблять позначки на горизонталях у точках торкання гіпотенузи трикутника. З'єднавши точки торкання, визначають межі експозицій схилів і межі переходу ухилів, а також розчленують усі схили на три частини: верхню, середню й нижню (рис. 15).

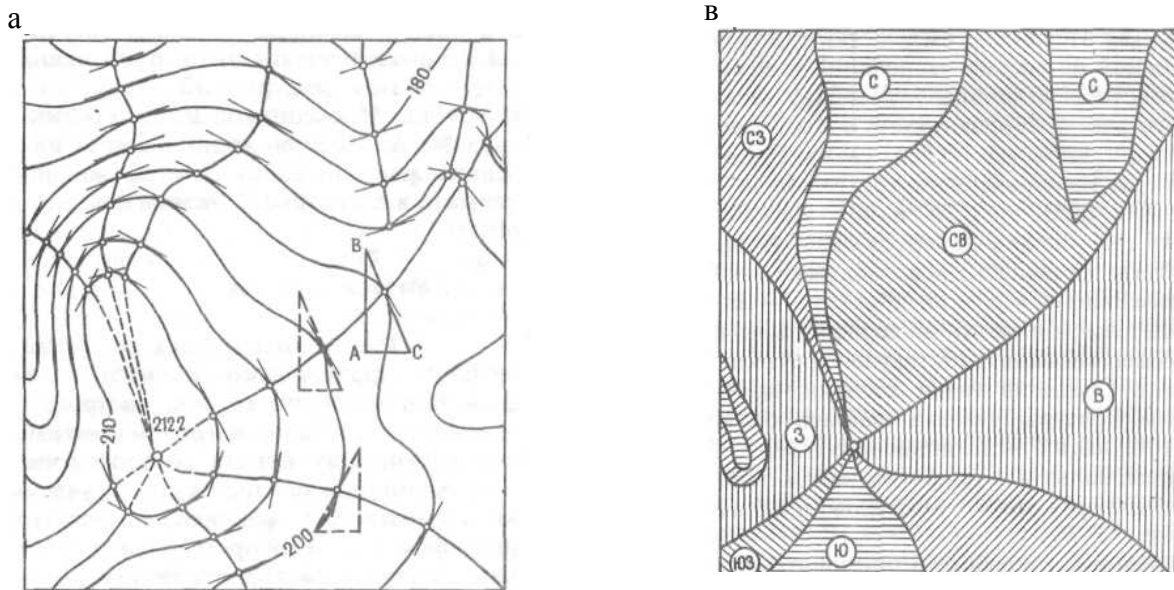


Рис. 15 – Орієнтація схилів за сторонами обрїю: а — побудова контурів ділянок різних схилів; б — схема експозиції схилів

9. ОЦІНКА ТЕРИТОРІЇ ЗА ВІТРОВИМ РЕЖИМОМ

Мета заняття: вивчення методів оцінки території за вітровим режимом.

Зміст заняття: ознайомлення з методами розрахунку швидкостей вітру на схилах різної орієнтації залежної від напрямку вітру.

Загальні відомості

Нормативні дані про вітровий режим географічного пункту розробляють на основі спостережень на ділянці зі спокійним, порівняно рівним рельєфом. Вітровий режим конкретної ділянки території залежить від орієнтації схилів відносно напрямку домінуючого вітру, форми рельєфу, наявності лісових масивів і водних поверхонь. Тому необхідно виявити й проаналізувати як змінюється швидкість вітру.

Користуючись даними табл. 5 (додатки), за допомогою поправочних коефіцієнтів зміни швидкості вітру в різних умовах рельєфу розраховують, як змінюється швидкість вітру повторюваністю більше 15% у зимовий і в літній періоди. Для цих розрахунків використовують умовну схему схилу, розподілену на три частини (верхню, середню і нижню).

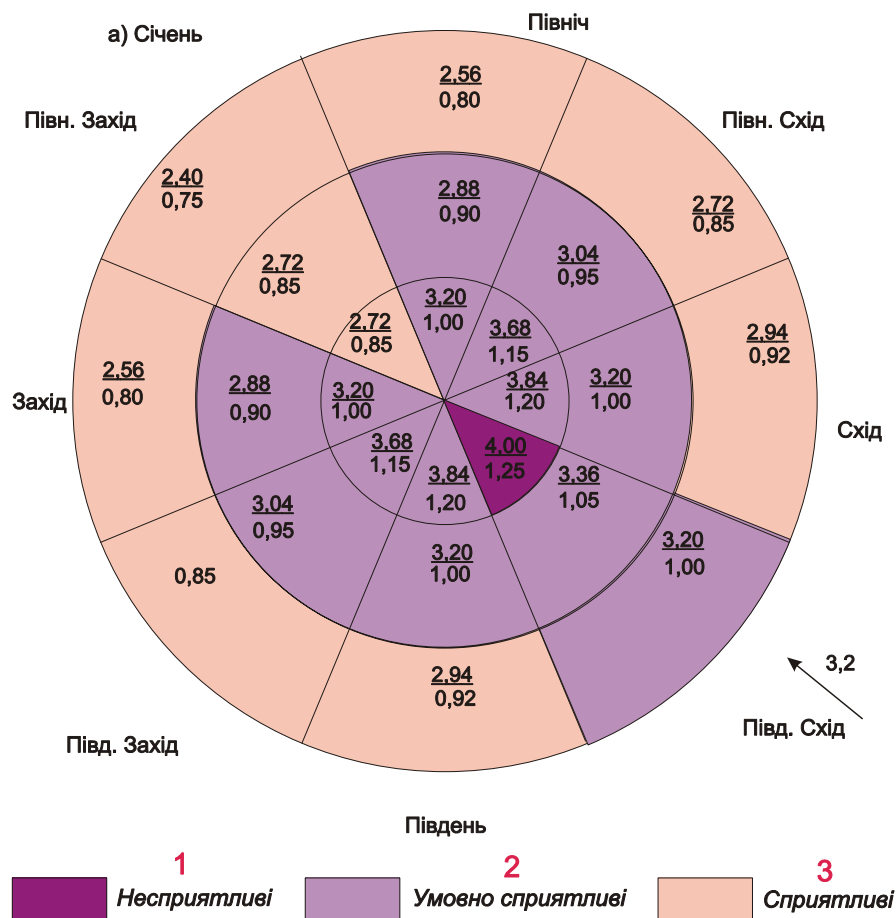


Рис.16 – Схема розрахунку швидкості вітру на схилах різної орієнтації залежно від напрямку вітру

На карті вітрового режиму показуються ділянки: з нормальними швидкостями вітру; зі збільшеними швидкостями, із невеликими швидкостями вітру (рис. 17). Розробку рекомендацій щодо визначення ступеня привабливості ділянок території та регулювання вітрового режиму проводять за допомогою рис. II і табл. 8 (додатків).

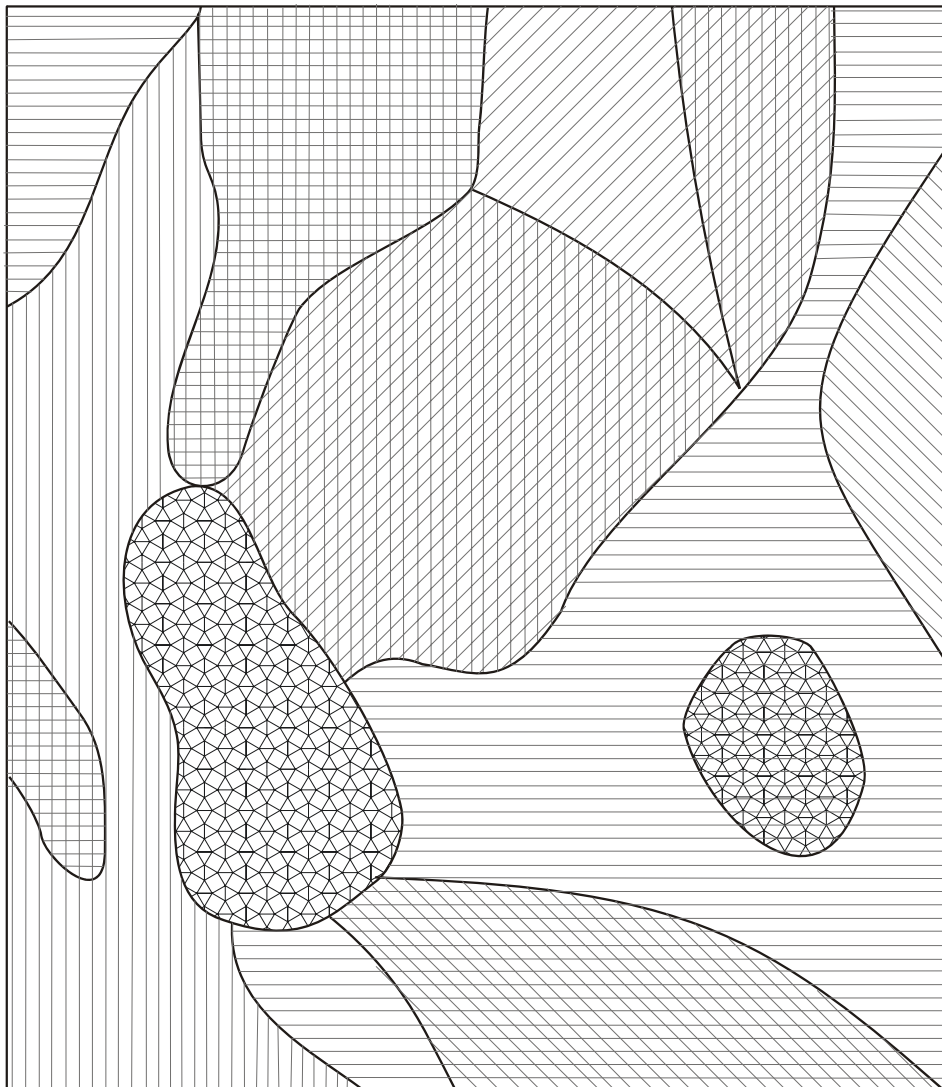


Рис.17 – Карти вітрового режиму території

РОЗДІЛ 2. САМОСТІЙНА РОБОТА

Вивчення матеріалу дисципліни, окрім лекційних і практичних занять, тобто аудиторної роботи, передбачає самостійну роботу студентів.

Основні види самостійної роботи студента:

1. Вивчення додаткової літератури.
2. Робота з довідковими матеріалами.
3. Підготовка до практичних занять.
4. Підготовка до проміжного й підсумкового контролю.
5. Виконання РГЗ

ОБСЯГ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗА ТЕМАМИ

№ № п/п	Назва і зміст тем	Кількість годин за формами навчання		
		денна	заочна	друга вища
1	Предмет кліматології	1	2	2
2	З історії кліматології	2	3	3
3	Природно-кліматичні фактори навколишнього середовища	2	4	2
4	Основні характеристики клімату	4	7	5
5	Природно-кліматичне районування території	2	6	4
6	Клімат України	2	5	5
7	Кліматологія міста	6	10	6
8	Мікроклімат житла і його найближчого оточення	6	11	7
9	Урахування клімату в практичному проектуванні	4	9	5
10	Геологічне середовище міст	1	1	1
11	Повітряне середовище міст	1	1	1
12	Міська флора і фауна	1	1	1
13	Екологічні проблеми міст України	2	2	2
14	Освоєння матеріалу практичних занять		12	12
15	Розрахунково-графічна робота	20	20	20
	ВСЬОГО	54	94	76

СПИСОК джерел ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№№ п/п	Назва тем	Література, сторінки
А. Лекційний курс		
	Предмет кліматології	Коваленко П. П., Орлова Л.Н. Городская климатология: Учеб. пособие для вузов. — М.: Стройиздат, 1993. 144 с.
	З історії кліматології	
	Природнокліматичні фактори навколишнього середовища	
	Основні характеристики клімату	
	Природнокліматичне районування території	
	Клімат України	
	Кліматологія міста	
	Мікроклімат житла і його найближчого оточення	Лицкевич В.К. Жилище и климат. М.: Стройиздат, 1987. 288 с.
	Урахування клімату в практичному проектуванні	
Б. Реферати		
	Геологічне середовище міст	Экология города: Учебник.Общ.ред. Стольберг Ф.В. К.:Либра,2000.464с.
	Повітряне середовище міст	
	Міська флора і фауна	
	Екологічні проблеми міст України	

ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ

Вступ. Мета й завдання курсу, його особливості, методичні основи, навчальні посібники і література

ТЕМА 1. ПРЕДМЕТ КЛІМАТОЛОГІЇ

- 1.1 Основні поняття і визначення. Погода, клімат, метеорологія, кліматологія.
- 1.2 Предмет вивчення кліматології.
- 1.3 Загальна і прикладна кліматологія.
- 1.4 Основні розділи прикладної кліматології.
- 1.5 Поняття «міська кліматологія». Основне завдання вивчення дисципліни.

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. Яке основне завдання вивчення дисципліни «Міська кліматологія»?

ТЕМА 2. З ІСТОРІЇ КЛІМАТОЛОГІЇ

- 2.1 Перші уявлення про клімат і його закономірності (давні греки, Ксенофонт, Аристотель, Вітрувій).
- 2.2 Основоположники кліматології в Росії.
- 2.3 Перші уявлення про особливості клімату міст.

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.Восійков?
5. Хто з учених описав особливості клімату міст?
6. Основоположники російської й радянської кліматології.

ТЕМА 3. ПРИРОДНОКЛІМАТИЧНІ ФАКТОРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

- 3.1 Основні поняття.
- 3.2 Сонячна радіація.
- 3.3 Теплообмін у земній поверхні.
- 3.4 Вологообмін в атмосфері.
- 3.5 Повітряна циркуляція.
- 3.6 Фактори географічного середовища.

3.7 Поняття «макроклімат», « мезоклімат», «мікроклімат».

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 мають океанічні течії?*
4. *Який вплив на клімат має ландшафтний фактор?*
5. *Який вплив на клімат має експозиція схилів гірських хребтів.*
6. *Який вплив на клімат має ґрунтово-рослинний покрив.*
7. *Види сонячної радіації.*
8. *Що позначає термін «інсоляція»?*
9. *Дайте визначення розсіяної сонячної радіації.*
10. *Що означає термін «альbedo»?*
11. *Що таке радіаційний баланс?*
12. *Що таке мікроклімат?*
13. *Що позначає поняття мезоклімат?*
14. *Що позначає поняття макроклімат?*

ТЕМА 4 ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛІМАТУ

- 4.1 Загальні поняття.
- 4.2 Температурний режим повітря.
- 4.3 Вітровий режим.
- 4.4 Вологість повітря й опади.
- 4.5 Атмосферний тиск.
- 4.6 Хмарність.

Питання для самоперевірки

1. *Назвіть загальні метеорологічні показники клімату.*
2. *Що є головною віссю температурної шкали?*
3. *Які температури називаються екстремальними?*
4. *Що таке амплітуда температурних коливань?*
5. *Чим характеризується вологість повітря?*
6. *Назвіть основні зони вологості?*
7. *Що таке «Роза вітрів»?*
8. *Які вітри називають пасатами?*
9. *Дайте характеристику мусонних вітрів.*

ТЕМА 5. ПРИРОДНОКЛІМАТИЧНЕ РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ

- 5.1 Загальні та комплексні показники для зонування та кліматичного районування.
- 5.2 Фізико-географічне районування території України.
- 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.

Питання для самоперевірки

1. *Назвіть основні принципи класифікації кліматів за фізико-географічними умовами?*
2. *На чому базується дорожньо-кліматичне районування території?*
3. *У чому суть нової методики районування території для рекреаційних цілей?*
4. *Які основні кліматичні показники покладено в основу кліматичного районування для будівництва?*
5. *В яких зонах знаходиться територія України за районуванням по світловому й ультрафіолетовому клімату?*
6. *Які основні параметри покладені в основу районування території по ефективних температурах?*
7. *Для яких районів складене кліматичне районування території по вітровому режиму?*

ТЕМА 6. КЛІМАТ УКРАЇНИ

- 6.1 Кліматотвірні чинники.
- 6.2 Загальна характеристика клімату України.
- 6.3 Фізикогеографічні умови кліматичних районів України.
- 6.4 Небезпечні явища в атмосфері.

Питання для самоперевірки

1. *Які основні фізико-географічних зони виділяють на рівнинній частині України?*
2. *Яка зона має найвищі в Україні показники радіаційного балансу?*
3. *Які небезпечні атмосферні явища трапляються на території нашої держави?*
4. *Які основні кліматичні чинники впливають на погодні умови України?*
5. *Що впливає на формування рекреаційних ресурсів Кримських гір?*
6. *Для яких районів України характерні зливові водно-щебеневі селі?*

ТЕМА 7. КЛІМАТОЛОГІЯ МІСТА

- 7.1 Визначення і завдання 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. Опади: 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.

Питання для самоперевірки

1. *Фактори, що впливають на клімат міста.*
2. *Що розуміється під терміном «аерозолі» у повітрі міста?*
3. *Що утворюють 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 причини утворення міських туманів.*
8. *Яке явище має назву «смог»?*
9. *Поясніть збільшення хмарності над містом.*
10. *Чим характеризуються мікрокліматичні умови великого міста?*

ТЕМА 8. МІКРОКЛІМАТ ЖИТЛА І ЙОГО НАЙБЛИЖЧОГО ОТОЧЕННЯ

- 8.1 Методи тепловіддачі організму людини. Конвекція, кондукція, випромінювання і випар.
- 8.2 Нормовані параметри мікроклімату житла.
- 8.3 Інсоляція та природне освітлення приміщень.
- 8.4 Шумовий режим.
- 8.5 Архітектурні засоби перетворення середовища.
- 8.6 Основні режими експлуатації житла при різних погодних умовах.

Питання для самоперевірки

1. *Що означає термін «кондукція»?*
2. *Наведіть приклади передачі тепла за рахунок кондукції.*
3. *Що означає термін конвекція?*
4. *Наведіть приклади передачі тепла за рахунок конвекції.*
5. *Що означає термін випромінювання?*
6. *Наведіть приклади передачі тепла за рахунок випромінювання.*
7. *Наведіть приклади передачі тепла за рахунок випару.*
8. *Назвіть фактори, що впливають на шумовий режим в будинках і на територіях забудови.*
9. *Наведіть основні параметри, за якими визначають мікроклімат житла*
10. *Наведіть класи погоди.*
11. *Як погодні умови впливають на режим експлуатації приміщень?*
12. *Назвіть основні прийоми проектування житла при комфортній погоді.*

ТЕМА 9. УРАХУВАННЯ КЛІМАТУ У ПРАКТИЧНОМУ ПРОЕКТУВАННІ

- 9.1 *Фонові умови.*
- 9.2 *Рози сонячної радіації.*
- 9.3 *Температурно-вологісний режим.*
- 9.4 *Температурно-вітровий режим.*
- 9.5 *Вітер з дощем.*
- 9.6 *Вітер з пилом.*
- 9.7 *Вітер зі снігом*
- 9.8 *Оцінка за сукупністю факторів.*

Питання для самоперевірки

1. *Кліматичні фактори, що враховуються при проектуванні.*
2. *У чому полягає метод комплексної кліматології?*
3. *Приклади комплексних кліматичних характеристик.*
4. *Де застосовують рози сонячної радіації.*
5. *Охарактеризуйте поняття «фонові умови».*
6. *Для чого визначають температурно-вологісний режим приміщень?*
7. *Для яких районів обов'язкова оцінка сукупної дії вітру з пилом.*

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНКОВОГРАФІЧНА РОБОТА

Розрахунково-графічна робота «Кліматичний паспорт міста» складається з графічної частини і пояснювальної записки.

Графічна частина – 4 аркуша паперу – оцінка території для будівництва міста з точки зору рельєфу, радіаційного і вітрового режимів, а також за сукупністю показників (формат паперу А3). Пояснювальна записка – робочий зошит з графічною інтерпретацією кліматичних параметрів, їхньою оцінкою і рекомендаціями щодо містобудівного проектування.

При виконанні розрахунково-графічної роботи «Кліматичний паспорт міста» враховуються дані, досліджені студентами під час практичних занять і самостійної роботи.

Результатом виконання роботи має стати визначення територій, які за комплексом показників придатні для використання під території різного призначення – сільбищної, промислової або ландшафтно-рекреаційної.

МЕТА І ЗАВДАННЯ РОБОТИ

Виконання розрахунково-графічної роботи сприяє закріпленню знань, одержаних студентами при вивченні курсу на лекціях та практичних заняттях. Під час роботи студенти здобувають практичні навички врахування факторів, що впливають на вибір території для планування міста і розташування його основних функціональних зон.

ЗМІСТ РОЗРАХУНКОВОГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Кліматичний паспорт міста включає дані про основні характеристики клімату, інженерно-кліматичні розрахунки; аналіз клімату району будівництва і мікроклімату локальних міських територій.

Основою для виконання розрахунково-графічної роботи є одержане студентом завдання. Воно складається з текстової і графічної частин. Текстова частина містить район будівництва. Графічною частиною завдання є топографічна схема місцевості.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Метою кліматичного аналізу є вибір оптимальних варіантів планування житла і забудови. Кліматичний аналіз для цілей будівництва й архітектури ведеться «від загального до часткового», від оцінки фонових закономірностей клімату району до локальних конкретних даних ділянки будівництва.

Розрізняють аналіз клімату – оцінку фонових умов – загальних характеристик для великої території району або міста в цілому, без детального обліку впливу його поверхні, що підстилає й архітектурний аналіз мікроклімату – оцінки умов локальних територій.

Місцеві кліматичні особливості є результатом зміни фонових умов клімату району природними й штучними елементами ландшафту місцевості – рельєфом, акваторіями, рослинністю, міською забудовою різної поверховості, різним покриттям території в місті та ін.

Архітектурний аналіз мікроклімату проводиться у двох напрямках – мікроклімат ландшафту і мікроклімат забудови.

Кліматичний паспорт містить оброблені за відповідними методиками кліматичні дані окремого міста або його району. Паспорт використовується в архітектурно-будівельному проектуванні: при інженерних розрахунках, складанні проектів планування і забудови міст, проектуванні житлових будинків.

Будівельно-кліматичний паспорт міста складається з таких частин:

Вихідні дані

1. Інженерно-кліматичні розрахунки.
2. Аналіз клімату району будівництва.
3. Аналіз мікроклімату локальних територій.

ВИХІДНІ ДАНІ

У цьому розділі наводять основні дані про район будівництва і загальні показники клімату, необхідні для складання будівельно-кліматичного паспорта міста, що зазначене в завданні на проектування. Джерелами інформації для одержання кліматичних характеристик служать нормативні документи (ДБН, СНиП, інструкції), матеріали довідкового і методичного характеру (довідники, посібники, рекомендації, методичні вказівки) і літературні джерела, ресурси Інтернет.

1. ІНЖЕНЕРНО-КЛІМАТИЧНІ РОЗРАХУНКИ

Склад інженерно-кліматичних розрахунків регламентовано вимогами діючого в Україні СНиПу, ч. II «Нормы проектирования». У цьому підрозділі виписують табличні дані про кліматичні параметри і для наочного сприйняття подають у графічному вигляді. Методика оцінки параметрів вивчають на практичних заняттях.

2. АНАЛІЗ КЛІМАТУ РАЙОНУ БУДІВНИЦТВА

Друга частина кліматичного паспорту міста передбачає характеристику кліматичних умов району будівництва, спрямовану на обґрунтування архітектурно-планувальних і санітарно-гігієнічних вимог до житла і прилеглої території забудови.

2.1 Опромінення сонячною радіацією

Сонячна радіація регламентує орієнтацію житла за сторонами горизонту, планування квартир і будинків; урахується при забезпеченні захисту приміщень від холоду (взимку) і перегріву (влітку); при розрахунку стін і покриття будинків на теплотривкість у жаркі місяці, при виборі засобів для захисту очей людини від блиску, створюваного прямими і відбитими променями сонця; при проектуванні установок вентиляції, кондиціонування повітря, пристрою світлопрозорих огорожень, сонцезахисних екранів і т.і.

Для визначення прямої та розсіяної радіації використовують усереднені дані багаторічних спостережень метеостанцій. Вони характеризують найбільш імовірні надходження радіації з урахуванням хмарності й стану атмосфери. Сонячна радіація характеризується потраплянням на горизонтальну й вертикальну поверхні при наявних умовах хмарності й ультрафіолетовим кліматом. Фонова оцінка показників сонячної радіації проводиться за картами розподілу сум сонячної радіації на горизонтальну й вертикальну поверхні й районування території за ультрафіолетовим кліматом.

Кількісну характеристику надходження радіації на стіни можна одержати, використовуючи дані надходження кількості радіації в липні при безхмарному небі.

Аналіз надходження сонячної радіації на горизонтальну і вертикальну поверхню в річному режимі використовують за наступною шкалою: менше 190 МДж/м^2 за місяць — незначна радіація, $190 - 380 \text{ МДж/м}^2$ — середня радіація, більше 380 МДж/м^2 — висока радіація. На графіках позначають лінії, що відповідають вищевказаним даним і визначають період надлишкового опромінення.

Ці дані не враховують дійсних умов хмарності, тому можуть служити лише фоновою характеристикою. Хмарність істотно впливає на розподіл сум сонячної радіації, прихід її на стіни, тому слід пам'ятати, що для реальних умов треба застосовувати поправочний коефіцієнт.

У найбільш жаркий місяць – липень – визначають сумарну добову кількість радіаційного тепла, максимальну і середньодобову радіацію на горизонтальні й вертикальні поверхні різної орієнтації. Дані добового режиму при безхмарному ясному небі аналізують за такою шкалою: менше 1750 Вт/м² за добу — незначна радіація, 1750—3500 Вт/м² —

середня радіація, більше 3500Вт/м² — висока радіація.

Оцінку кола обрію за умовами теплового опромінення стін будинків різної орієнтації з урахуванням нормованого будівельними нормами обмеження орієнтації житлових приміщень подають у вигляді діаграми (рис. 18). Чим більше кількість балів, що одержує стіна, тим більше тепла надходить на неї. Дані для побудови діаграми наведено в додатках (табл. 6).

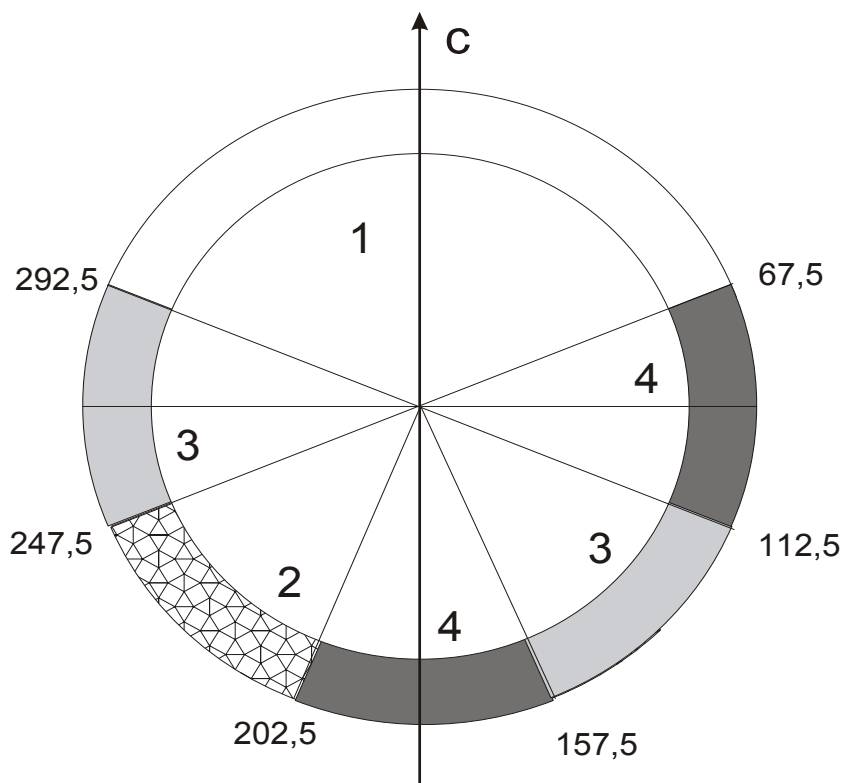


Рис.18 – Оцінка кола горизонту за тепловим опроміненням стін будинків у літній період

Кількість сонячної радіації, що надходить на територію забудови, значною мірою залежить від її рельєфу – орієнтації схилів за сторонами горизонту. Оцінку території за тепловим впливом сонячної радіації представляють у вигляді діаграми (рис. 19). Дані для побудови діаграми наведено в додатках (табл. 7)

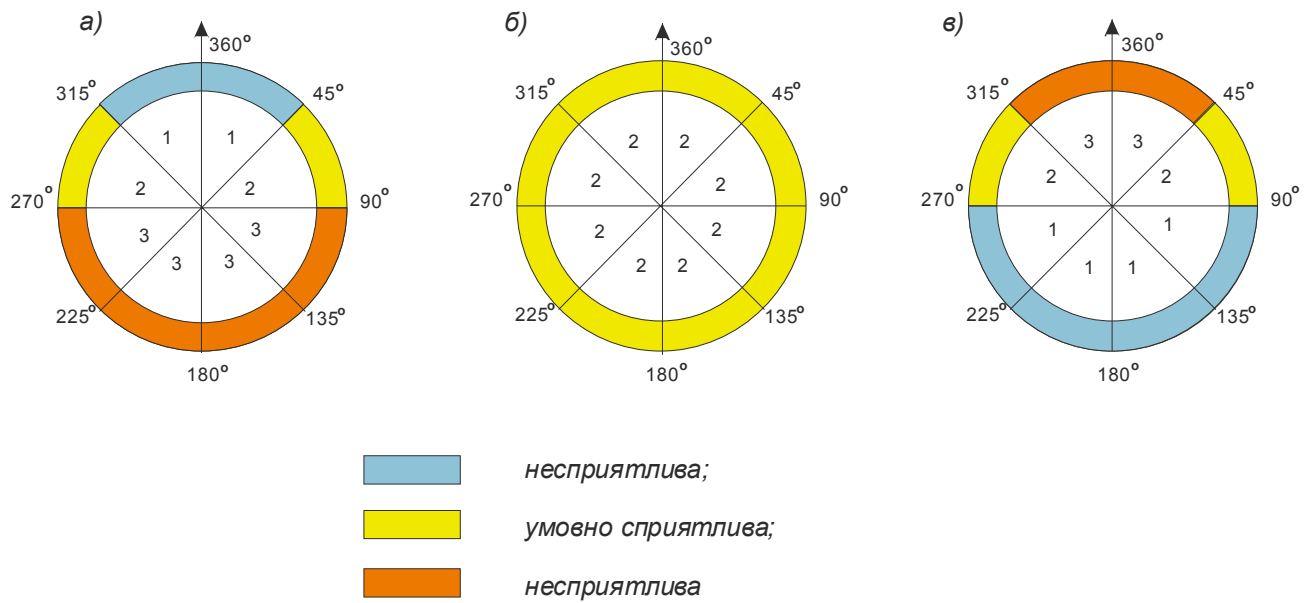


Рис. 19 – Оцінка кола обрїу за тепловим впливом сонячної радїації на територїю забудови в лїтній перїод.

2.1 Температурний режим територїї

Використовуючи графік рїчного ходу середньомїсячних температур (рис. 4) визначають дати початку і закїнчення опалювального перїоду, його тривалїсть, а також середню температуру зовнїшнього повїтря за сезон опалювання. Для визначення цих показників на графік рїчного ходу середньомїсячної температури наносять горизонтальнї лїнії температури 8°C і 10°C. У подальшому цї данї використовують при розрахунках теплозахисних властивостей конструкцій.

Для проектування систем опалення за розрахункову температуру вважають середню температуру найбільш холодного перїоду.

Для визначення даних про середньомїсячнї температури в денний і нїчний час, а також найбільшї в денний і найменшї вночї до середньодобових температур додають або вїднїмають половину середньої або максимальної амплїтуди коливань (рис. 5). Цї данї заносять в таблицю робочого зошита.

Територїї, де середня температура о 13 год. в липнї перевищує 25°C, зараховуються до пївденних районїв. Для таких районїв розробляють заходи зї зниження температури повїтря зовнїшнього середовища в лїтнїй перїод, збїльшення аерації, здїйснюють заходи зї зменшення надходження тепла у примїщення житлових і громадських будинкїв зовнї. Користуючись графіком (рис.5), за кривою середньоденної температури визначають кїлькїсть жарких лїтнїх днїв – днїв з температурою повїтря бїльше 25°C і зимових морозних днїв з температурою повїтря менше 0°C.

Необхідність сонцезахисту ділянок і будинків обумовлюється тривалістю періоду з температурою повітря більше 20° С і вище. Для визначення цього періоду на графік річного ходу середньомісячної температури наносять горизонтальну лінію температури 20° С. Залежно від тривалості періоду рекомендується визначати тип сонцезахисту будинків: до 20 днів – внутрішні пристрої, від 20 до 40 днів – внутрішні або міжскляні, від 41 до 60 днів – міжскляні або зовнішні, від 61 до 100 днів – міжскляні або зовнішні у поєднанні з теплозахисним склом, більше 100 днів зовнішні у поєднанні зі штучним охолодженням.

Нанесені на графік лінії температур 12 і 16°С обумовлюють умови експлуатації відкритих приміщень при наявності інсоляції (12° і вище) чи її відсутності (16° і вище).

При комфортній погоді сума прямої радіації 3500 Вт/м² за добу вже створює перегрів приміщень. Для створення комфорту в кімнатах, орієнтованих на ці румби, потрібен сонцезахист, а в окремих випадках і наскрізне провітрювання квартир. При погодах теплій і жаркій ці заходи необхідні.

2.3 Вітровий режим території

Вітровий режим визначає необхідність захисту від вітру територій міста відповідними планувальними прийомами або, навпаки, аерацію територій і розкриття просторів на вітер, а також з вибором орієнтації, взаємного розміщення сельбищних і промислових зон.

Характеристика вітрових умов може бути проведена за фоновими показниками або за даними конкретного місця. Для визначення переважного напрямку вітру в холодний період використовують дані за січень, у теплий період – за липень.

Для загальної оцінки вітрових умов за тепловим станом людини використовують дані таблиці 8 (додатки). Оцінку кола горизонту за вітровим режимом подають у вигляді діаграми (рис. 20).

Напрямок міських магістралей і розташування промислових районів обирають з урахуванням забезпечення аерації або вітрозахисту. При збігу напрямку вітру з прямою магістраллю, забудованою фронтально, виникає ефект посилення швидкості вітру до 20%. Розташування промислових районів за домінуючим напрямком вітру може значно погіршити екологію міста.

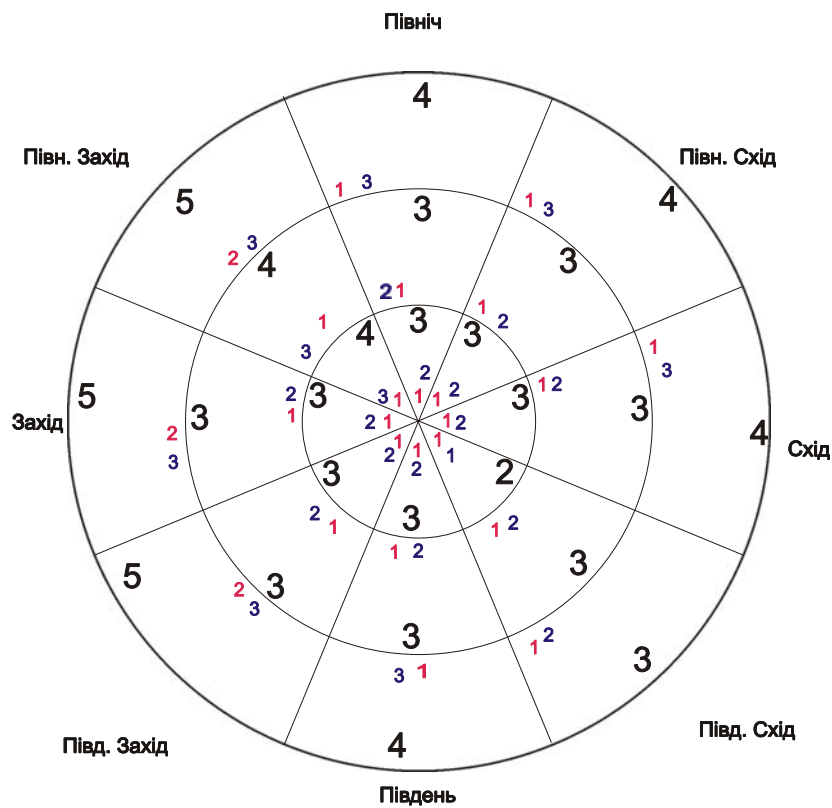


Рис. 20 Оцінка сторін горизонту за вітровим режимом

2.4 Комплексна оцінка сторін горизонту за сукупністю факторів

Комплексна оцінка сторін горизонту за низкою факторів являє собою заключний етап архітектурного аналізу клімату. Мета її наочно показати ступінь сприятливості окремих сторін горизонту для врахування цих даних при архітектурному проектуванні.

Ступінь сприятливості тієї чи іншої сторони обр'ю оцінюють кількістю балів за сукупністю факторів і для наочного сприйняття подають у графічному вигляді (рис. 21).



Рис. 21 – Оцінка сторін обрію за сукупністю факторів:

3-4 бали – несприятлива;

5-6 балів – сприятлива за умов забезпечення вітрозахисту;

7-8 балів – сприятлива;

9 балів – найбільш сприятлива

3. АРХІТЕКТУРНИЙ АНАЛІЗ МІКРОКЛІМАТУ

Оцінка мікроклімату з архітектурною метою передбачає аналіз мікрокліматичної мінливості основних елементів клімату (пряма сонячна радіація і вітри) під впливом підстилаючої поверхні – ландшафту й забудови міста.

Основним завданням аналізу є встановлення придатності території для будівництва нового міста, а також пристосування її для розміщення тих чи інших функціональних зон.

Детальний аналіз мікроклімату території проводиться на топографічній підоснові (використовують карту масштабу 1:10 000 – 1:20 000) шляхом введення виправлень до відповідних кліматичних характеристик залежно від висоти місця, форм рельєфу, експозиції схилів, наявності водойм і т. п.

У правому верхньому куті топографічної схеми накреслюють розу вітрів за даними району будівництва.

3.1 Оцінка території за тепловим впливом сонячної радіації

Середньодобові суми сонячної радіації, що припадають на схили різної орієнтації, розраховують за допомогою табл. 6. (додатки) і зробленого раніше загального аналізу (рис. 9). Ці дані зводять в таблицю і роблять висновки щодо ступеня сприятливості території за тепловим впливом сонячної радіації.

Далі слід визначити орієнтацію схилів за сторонами горизонту, тому що це обумовлює ступінь сприятливості схилу для житлового будівництва з точки зору інсоляції. Для цього трикутник з кутом 45° переміщують по підоснові так, щоб його катети були паралельні лініям Південь – Північ і Схід – Захід. У точках торкання гіпотенузою горизонталей рельєфу роблять зарубки, по яких проводять межі ділянок різної експозиції й наочно оцінюють територію за ступенем сприятливості за тепловим впливом сонячної радіації.

3.4 Загальна оцінка ландшафту

При аналізі мікроклімату в умовах природного ландшафту, тобто встановленні взаємодії факторів клімату з елементами ландшафту головна увага приділяється: радіаційному режиму, тобто приходу сонячної радіації на схили різної крутості й експозиції, а також тривалості добової інсоляції на окремих ділянках в умовах пересіченого рельєфу; температурним розходженням, спричиненим формами рельєфу, ґрунтовими умовами, видом рослинного покриву й наявністю водних просторів; вітровому режиму, що характеризується

посиленням або ослабленням вітру на окремих ділянках території, а також утворенням місцевих струмів повітря в умовах складного рельєфу при чергуванні відкритих і залісених територій, при наявності водних просторів; режиму зволоження, що залежить від форми рельєфу, ґрунтових умов та існуючого рослинного покриву.

Зелені масиви й водні поверхні створюють сприятливий мікроклімат для житлових районів, тому при їхньому розташуванні треба це враховувати. Уздовж узбережжя водоймищ можуть розташовуватись житлова забудова, парки, набережні, території для відпочинку і під спортивні споруди.

Оцінку мікроклімату забудови проводять на основі встановлених закономірностей і даних спостережень метеостанцій або натурних обстежень. Метою оцінки є виявлення територій міста, що вимагають різного підходу до поліпшення мікроклімату – вітрозахист, аерації, сонцезахист, обводнювання та ін. Основні закономірності формування мікроклімату наведені в табл. 10 (додатки).

Заключним етапом мікрокліматичної оцінки є побудова схеми сприятливості території за сукупністю факторів.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. СНиП 230199. Строительная климатология.
2. СНиП 2.01.0182. Строительная климатология и геофизика
3. www.pogoda.ru.net
4. www.meteorprog.ua
4. Коваленко П.П., Орлова Л.Н. Городская климатология: Учеб. Пособие для вузов. — М.: Стройиздат, 1993. 144 с.
5. Лицкевич В.К. Жилище и климат. / В.К. Лицкевич М.: Стройиздат, — 1987. — 288 с.
6. Рекомендации по методике строительно-климатической паспортизации городов для жилищного строительства — М.; ЦНИИЭП жилища, — 1981. —37с.
7. Экология города: Учебник/ Общ.ред. Стольберг Ф.В. К.:Либра, — 2000. — 464с.
8. Конспект лекцій з курсу «Міська кліматологія» (для студентів 2 курсу денної та заочної форм навчання, ФПО та ДВ, за напрямом підготовки 6.060101 – «Будівництво» спеціальності «Міське будівництво та господарство»)/ Укл.: Т.В. Жидкова. – Харків: ХНАМГ – 2010. –32 с.

ДОДАТКИ

ТИСК НАСИЧЕНИХ ПАРІВ

Таблиця 1

Температура °С	Тиск насиченої пари P_n , гПА									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
35	56,24	56,54	56,85	57,17	57,49	57,81	58,13	58,45	58,77	59,09
34	53,20	53,49	53,78	54,09	54,40	54,69	55,00	55,30	55,61	55,92
33	50,30	50,58	50,88	51,16	51,44	51,73	52,02	52,32	52,61	52,90
32	47,54	47,82	48,08	48,36	48,64	48,90	49,18	49,46	49,74	50,02
31	44,93	45,18	45,44	45,70	45,96	46,22	46,18	46,73	47,01	47,28
30	42,42	42,68	42,92	43,17	43,41	43,66	43,90	44,16	44,41	44,66
29	40,05	40,29	40,52	40,76	41,00	41,22	41,46	41,70	41,94	42,18
28	37,80	38,01	38,24	38,46	38,69	38,90	39,13	39,36	39,60	39,82
27	35,65	35,86	36,08	36,28	36,49	36,72	36,93	37,14	37,36	37,58
26	33,61	33,81	34,01	34,21	34,41	34,61	34,82	35,02	35,23	35,44
25	31,68	31,86	32,05	32,24	32,44	32,63	32,83	33,01	33,21	33,41
24	29,84	30,01	30,20	30,38	30,56	30,74	30,93	31,12	31,30	31,49
23	28,09	28,26	28,42	28,60	28,77	28,94	29,13	29,30	29,48	29,65
22	26,44	26,60	26,76	26,92	27,09	27,25	27,42	27,58	27,76	27,92
21	24,86	25,02	25,17	25,33	25,48	25,64	25,80	25,96	26,12	26,28
20	23,38	23,52	23,66	23,81	23,95	24,10	24,26	24,41	24,56	24,72
19	21,97	22,10	22,24	22,38	22,52	22,66	22,80	22,94	23,09	23,24
18	20,64	20,76	20,89	21,02	21,16	21,29	21,42	21,56	21,69	21,82
17	19,37	19,49	19,61	19,74	19,86	20,00	20,13	20,25	20,37	20,50
16	18,17	18,29	18,41	18,53	18,65	18,77	18,89	19,01	19,13	19,25
15	17,05	17,16	17,27	17,39	17,49	17,60	17,72	17,83	17,96	18,06
14	15,98	16,08	16,19	16,29	16,40	16,51	16,61	16,72	16,83	16,94
13	14,97	15,07	15,17	15,27	15,37	15,47	15,57	15,67	15,77	15,88
12	14,03	14,12	14,21	14,31	14,40	14,49	14,59	14,68	14,77	14,87
11	13,12	13,21	13,30	13,39	13,48	13,57	13,66	13,75	13,84	13,93
10	12,28	12,36	12,44	12,52	12,61	12,69	12,77	12,86	12,95	13,04
9	11,48	11,56	11,64	11,72	11,79	11,87	11,95	12,03	12,12	12,20
8	10,72	10,80	10,87	10,95	11,02	11,09	11,17	11,25	11,32	11,40
7	10,01	10,08	10,16	10,23	10,30	10,37	10,44	10,51	10,58	10,65
6	9,35	9,41	9,48	9,55	9,61	9,68	9,75	9,81	9,88	9,95
5	8,72	8,79	8,85	8,91	8,97	9,03	9,09	9,16	9,22	9,28

Продовження табл. 1

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	8,13	8,19	8,25	8,31	8,36	8,42	8,48	8,54	8,60	8,66
3	7,57	7,62	7,68	7,74	7,80	7,85	7,91	7,96	8,02	8,08
2	7,05	7,10	7,16	7,21	7,27	7,32	7,37	7,42	7,47	7,52
1	6,57	6,61	6,66	6,71	6,76	6,81	6,85	6,90	6,95	7,00
0	6,11	6,15	6,20	6,24	6,28	6,33	6,37	6,42	6,47	6,52
0	6,11	6,06	6,01	5,96	5,91	5,86	5,81	5,76	5,72	5,67
-1	5,62	5,57	5,53	5,48	5,44	5,39	5,35	5,30	5,25	5,21
-2	5,17	5,13	5,08	5,04	5,00	4,96	4,92	4,88	4,84	4,80
-3	4,76	4,72	4,68	4,64	4,60	4,56	4,52	4,48	4,44	4,40
-4	4,37	4,33	4,29	4,25	4,22	4,19	4,15	4,12	4,08	4,04
-5	4,01	3,97	3,94	3,91	3,88	3,84	2,81	3,78	3,75	3,71
-6	3,68	3,65	3,61	3,58	3,55	3,52	3,49	3,46	2,43	3,40
-7	3,37	3,34	3,32	3,29	3,26	3,23	3,20	3,17	3,14	3,11
-8	3,09	3,07	3,04	3,01	2,99	2,96	2,93	2,91	2,88	2,85
-9	2,83	2,81	2,79	2,76	2,73	2,71	2,69	2,67	2,64	2,62
-10	2,60	2,57	2,55	2,52	2,50	2,48	2,45	2,43	2,41	2,39
-11	2,37	2,35	2,33	2,31	2,29	2,27	2,25	2,23	2,21	2,19
-12	2,17	2,15	2,13	2,11	2,09	2,07	2,05	2,03	2,01	1,99
-13	1,98	1,96	1,95	1,93	1,91	1,89	1,87	1,85	1,84	1,82
-14	1,81	1,79	1,77	1,76	1,75	1,73	1,71	1,69	1,68	1,66
-15	1,65	1,64	1,63	1,61	1,59	1,57	1,56	1,54	1,53	1,52
-16	1,51	1,49	1,48	1,47	1,45	1,44	1,42	1,41	1,40	1,39
-17	1,37	1,36	1,35	1,33	1,32	1,31	1,30	1,29	1,27	1,25
-18	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20	1,19	1,17	1,16	1,15	1,14
-19	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,05	1,04	1,03
-20	1,02	1,01	1,00	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94

ТИПИ ПОГОДИ

Таблиця 2

Температура, °С	Теплий період					
	Верхня межа	Нижня межа	Відносна вологість повітря, %			
			24 і нижче	2549	3074	75 і більше
	47,9	44,0				
	43,9	40,0		Жарка		
	39,9	36,0	Суха			
	35,9	32,0	жарка			
	31,9	28,0	Тепла			
	27,9	24,0				
	23,9	20,0				
19,9	16,0		Комфортна			
15,9	12,0					
Холодний період						
Верхня межа	Нижня межа	Швидкість вітру, м/сек.				
		1,9 і нижче	2,0 – 4,9	5,0 – 9,9	10 і більше	
11,9	8,0		Прохолодна			
7,9	4,0					
3,9	0,0					
0,1	3,9		Холодна			
4,0	11,9					
12,0	19,9					
20,0	27,9					
28,0	35,9					
36,0	47,9		Сувора			
48,0	59,9					
60,0	71,9					

КЛАСИФІКАЦІЯ ТИПІВ ПОГОДИ І РЕЖИМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЖИТЛА
Таблиця 3

Тип погоди	Режим експлуатації житла
Жарка	Ізольований.
Суха жарка	Закритий.
Тепла	Напіввідчинений.
Комфортна	Відкритий.
Прохолодна	Напіввідчинений.
Холодна	Закритий.
Суворя погода	Ізольований.

БІОКЛІМАТИЧНІ ЗОНИ І МІСТОБУДІВНІ ВИМОГИ ДО
АРХІТЕКТУРНОПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ

Таблиця 4

Біокліматичні зони	Загальні містобудівні вимоги
Холодний клімат. Загальна тривалість погод* 2х, 3х, 4х, більш 4 місяців.	Максимальний захист людини від переохолодження: активізація сонячного впливу; захист від низьких температур (обмеження часу перебування людини на відкритому повітрі в холодний період до 15 – 30 хв.); захист території від вітру і завірюхи
Помірний клімат. Відсутній тип погоди 4х; тривалість погод 2х і 3х від 2 до 4 місяців; у Прибалтиці, Білорусії, на Україні й півдні Європейської території Союзу менше 2 місяців	Помірний захист від переохолодження в холодний і від перегріву в теплий період; використання сприятливих природно-кліматичних умов; активізація сонячного впливу північніше 57° широти і помірний сонцезахист у теплий період південніше цієї широти; помірний вітрозахист, вологозахист на морському узбережжі
Жаркий клімат. Відсутні погоди 4х і 3х; тривалість погод 2т і 3т більше 12 місяців; у Середній Азії тривалість погод 2т, 3т, 4т більш 2 місяців	Максимальний захист від перегріву: сонцезахист (захист від надлишкової теплової радіації); захист від високих температур повітря (скорочення часу перебування людини на відкритому повітрі в пустельних районах); активізація провітрювання; захист від зниженої вологості повітря в пустельних районах і від підвищеної – у вологих субтропіках; використання сприятливих погодних умов

Примітки;

* За мінімальну тривалість погод 2х, 3х, 4х і 2т, 3т, 4т приймається 1 місяць.

** Характеристика погоди:

Охолодження: слабе – 1х, помірне – 2х, значне – 3х, надмірне – 4х.

Перегрів: слабкий – 1т, помірний – 2т, значний – 3т, надмірний – 4т.

Таблиця 4

Биокліматичні зони	Швидкість вітру, м/с			
	0 – 1	1,1 – 3	3,1 – 4	4,1 – 5 і більш
	Ступінь привабливості Кількість балів			
I	Сприятлива у всіх зонах	Несприятлива в зимовий період	Несприятлива в зимовий період	Несприятлива у всіх зонах
	4	2	2	1

КОЕФІЦІЄНТИ ЗМІНИ ШВИДКОСТІ ВІТРУ В РІЗНИХ УМОВАХ РЕЛЬЄФУ

Таблиця 5

Форма рельєфу	Швидкість вітру на рівному місці на висоті 2 м (даним метеостанції)	
	3 – 5	5,1 – 10
Відкрите рівне місце	1,0	1,0
Відкриті узвишшя (пагорби)		
Вершини, м: більше 50 менше 50	1,45 1,35	1,15 1,10
Навітряні схили крутістю 3 – 10° : верхня частина середня частина нижня частина	1,25 1,05 1,0	1,10 1,0 0,95
Паралельні вітру схили крутістю 3 – 10°: верхня частина середня частина нижня частина	1,15 0,95 0,85	0,95 0,85 0,75
Підвітряні схили крутістю 3 – 10° : верхня частина середня частина нижня частина	0,90 0,85 0,75	0,85 0,75 0,65
Узвишшя із пласкими вершинами й пласкими схилами		
Вершини, верхня частина навітряних і підвітряних схилів крутістю 1 – 3°	1,3	1, 11,3
Середня й нижня частина навітряних і паралельних вітру схилів крутістю 5 – 10°	1,15	1, 11,2
Середня й нижня частина підвітряних схилів крутістю 5 – 10°	1,0	0, 80,9
Долини, лощини, яри		
Дно й нижня частина схилів долин, лощин, ярів: що продуваються вітром що не продуваються вітром замкнених	1,15 0,75 0,6 і менше	1,05 0,65 0,6 і менше
Середня й верхня частина схилів, долин, лощин, ярів: що продуваються вітром що не продуваються вітром замкнених	1,25 0,85 0,6 і менше	1, 15 0,85 0,6 і менше

ОЦІНКА ТЕРИТОРІЇ ПО ТЕПЛОВОМУ ВПЛИВУ СОНЯЧНОЇ РАДІАЦІЇ

Таблиця 6

Біокліматична зона	Ступінь сприятливості орієнтації. Кількість балів		
	сприятлива 3	несприятлива 1	умовно сприятлива 2
Холодний і помірний клімат. (I II район)	Від 90 до 270° (Схід - Захід)	Від 315 до 45° (Північний захід - Північний схід)	Від 45 до 90° (Північний схід - Схід)
Дуже теплий і жаркий клімат (III – IV район)	Від 315 до 45° (Північний захід - Північний Схід)	Від 90 до 270° (Схід - Захід)	Від 270 до 315° (Захід - Північний захід)

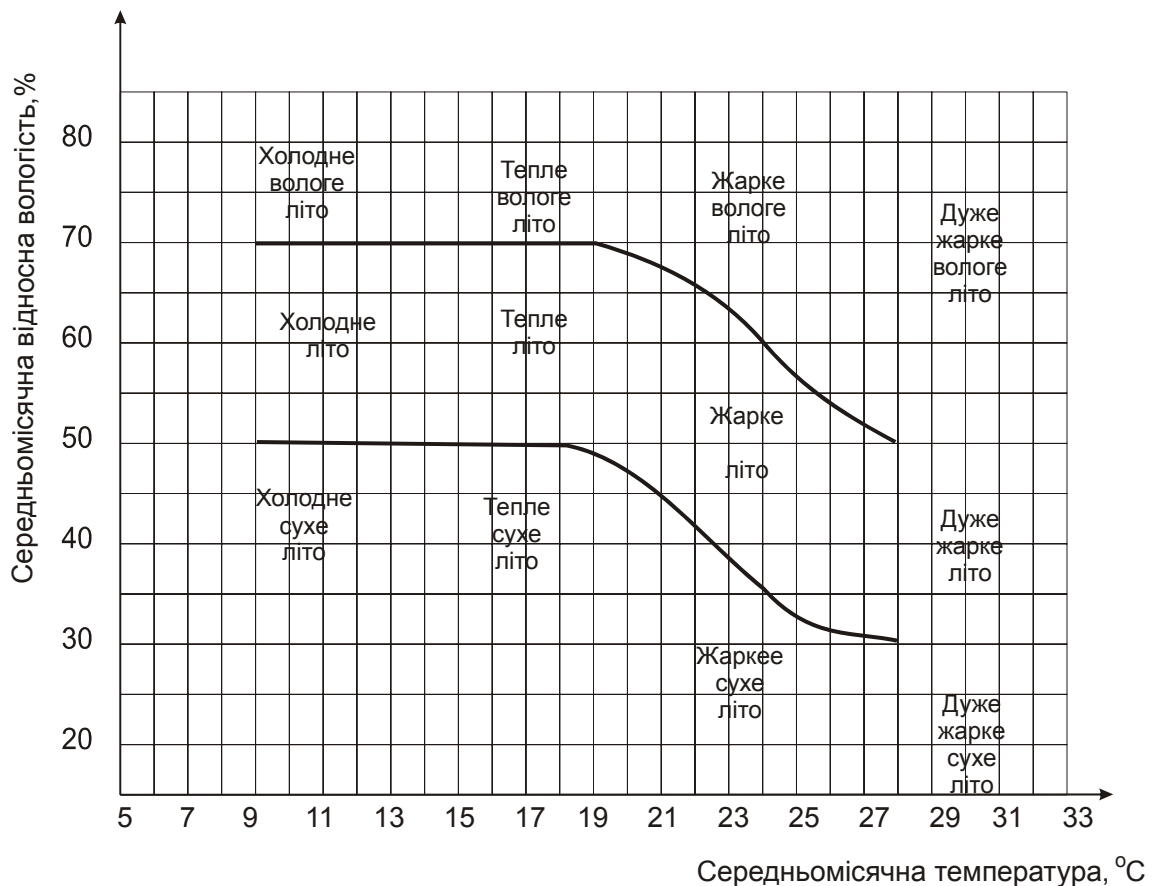


Рис. 1 – Графік визначення температурно-вологісної характеристики в літній період

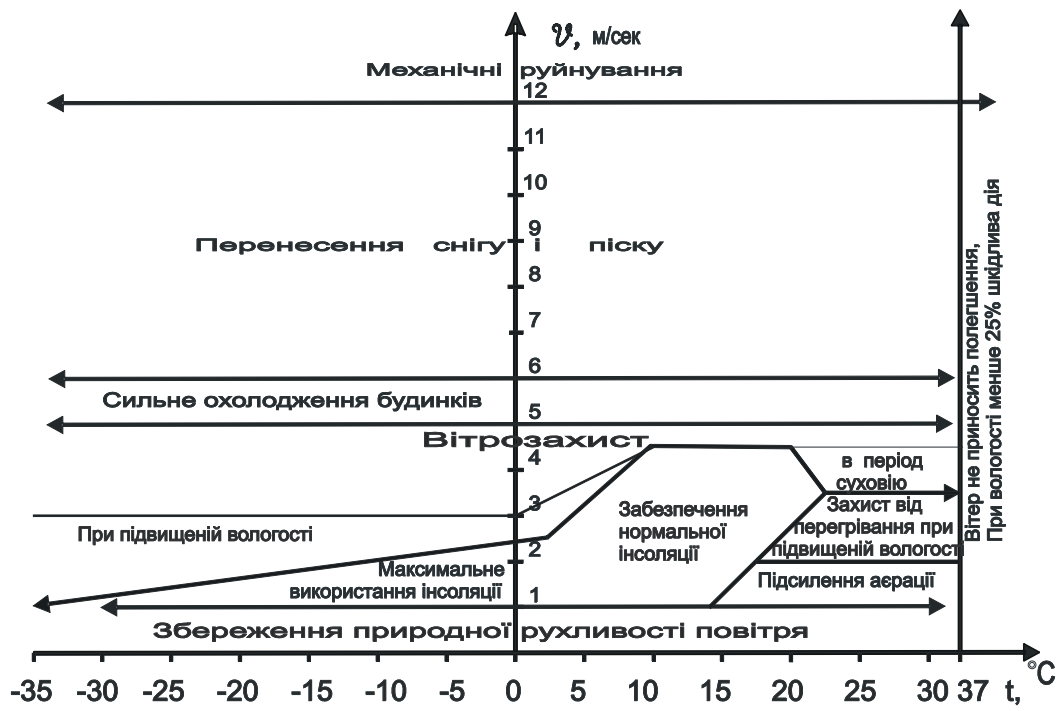


Рис. II – Графік взаємодії вітру і температури повітря на житлове середовище

ОСНОВНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ В РІЗНИХ УМОВАХ
ПІДСТИЛАЮЧОЇ ПОВЕРХНІ

Таблиця 7

Елементи поверхні	Закономірності формування мікроклімату
Рельєф: Вершини і відкриті верхні частини схилів	Удень температура повітря на 2 – 4 С нижче, ніж на навколишній місцевості; у ясні тихі ночі на 1,5 – 2°С тепліше порівняно з рівним місцем і на 2 – 8°С із дном долин і нижньою частиною схилів; добова амплітуда температури повітря менше, мінімальні температури вище, ніж у долинах і улоговинах; найбільш сухі добре провітрювані території
Південні схили	Максимальна денна температура. За період з температурою повітря більш 10°С одержують тепла на 4 – 6% більше, ніж на рівному місці; середні добові температури ґрунту за літній період вище, ніж на північних схилах; вологість повітря менше; найбільш інтенсивне танення сніжного покриву; вітровий режим залежить від орієнтації стосовно напрямку вітру
Північні схили	Найбільш холодні (особливо влітку); за період з температурою повітря більш 10°С одержують тепла на 8 – 10% менше, ніж на рівному місці; глибина сніжного покриву більше, ніж на південних схилах, сходження його запізнюється на 14 – 15 днів; характер вітрового режиму також визначається експозицією стосовно вітрового потоку
Навітряні	Навітряні схили найбільш холодні; одержують менше опадів; невелика глибина сніжного покриву
Підвітряні схили	Підвітряні південно-східні, південні і південно-західні схили найбільш теплі; велика кількість опадів; найбільша потужність сніжного покриву
Долини котловини, нижні частини схилів	Значно більші добові амплітуди температури повітря і менше температурна інверсія порівняно з вершинами; долини, орієнтовані з заходу на схід, освітлені більш рівномірно, ніж долини меридіонального напрямку; істотне підвищення відносної вологості повітря, часте утворення туманів, роси; на дні замкнених долин без стоку або з утрудненим стоком холодного повітря вночі найнижчі температури і висока відносна вологість (часте виникнення “озер холоду”); невелика глибина сніжного покриву; погані умови провітрювання
Зелені насадження	Залежно від виду зелених насаджень знижується пропущення сонячної радіації (на 0,5 – 20% прямої і на 2 – 22% сумарної); можливе зниження температури повітря до 10°С; вітрозахисна ефективність лісосмуг залежить від їхньої конструкції, що визначає продувність смуги, вітрозахисна дія смуг конструкції, що продувається, 50 – 60Н, щільної 35 – 40Н, оптимальна ступінь ажурності 30 – 40%
Моря, великі озера, водоймища	Навесні й на початку літа водойма прохолоджує прилягаючу територію, наприкінці літа і восени теплює; уночі поблизу водойм температура повітря на 2 – 3°С вище, ніж у декількох кілометрах від берега; удень водойма знижує температуру повітря на 2 – 4° С; вплив водойм виявляється також у зволоженні повітря і зменшенні запиленості; у добовому ході спостерігається зменшення швидкості вітру вдень і посилення вночі; середнє значення коефіцієнта швидкості вітру в теплий період – 1,2 – 1,4; у районах зі слабкими вітрами (до 2 м/с) з'являються або підсилюються бризи; за характером впливу водойм виділяються зони постійного і сильного (1 – 3 км), слабого і несистематичного (3 – 5 км)

ПРИРОДНОКЛІМАТИЧНІ ФАКТОРИ, ЩО ПІДЛЯГАЮТЬ АНАЛІЗУ ПРИ РІЗНИХ ТИПАХ ПОГОДИ

Таблиця 8

Природно-кліматичні фактори	Тип погоди						
	сувора	холодна	прохолодна	комфортна	тепла	жарка суха	жарка
Сонячна радіація, що надходить на стіни різної орієнтації	+	+	+	+	+	+	+
Комплекс температури із сонячною радіацією	+	+	+	+	+	+	+
Комплекс температури з вологістю	0	0	+	+	+	+	+
Вітер:							
температурно-вітровий режим	+	+	+	+	+	+	+
вітроснігозаноси	+	+	0	0	0	0	0
вітер з дощем	0	0	+	+	+	0	+
вітер з пилом	0	0	+	+	+	+	+
Вплив підстилаючої поверхні, що підстилає, на кліматичні елементи:							
вітер і сонце	+	+	+	+	+	+	+
рельєф і вітер	+	+	+	+	+	+	+
забудова	+	+	+	+	+	+	+
озеленення	0	0	+	+	+	+	+
акваторії	0	0	+	+	+	+	+

ОЦІНКА ТЕРИТОРІЇ ЗА ВІТРОВИМ РЕЖИМОМ

Таблиця 9

Загальна оцінка вітрового режиму	Ступінь сприятливості форм рельєфу (кількість балів)													
	вершини й узвишся із пласкими вершинами і пологими схилами	навітряні схили			схили, рівнобіжні вітрові			підвітряні схили			долини, лощини, яруги			
		в	с	н	в	с	н	в	с	н	відкриті	замкнені		
Райони із сильними швидкостями вітру (повторюваність швидкості більше 5 м/с понад 20%)	Несприятливі 1						Сприятливі 3						Несприятливі 1	Сприятливі 3
Те саме, з помірними швидкостями (повторюваність швидкості вітру 3 – 5 м/с понад 50%, більше 5 м/с – менш 20%)	Несприятливі 1			Помірно сприятливі 2			Сприятливі 3			Помірно сприятливі 2				

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД СНІГОВИХ ЗАНОСІВ

Таблиця 10

Характер заходів	Снігоперенесення, м ³ на 1 пог м
Лісова смуга, що продувається вітром, завширшки не більше 710м	100 – 150
Система з двох лісових смуг, що продувається вітром завширшки 12 и 15м і розривами між смугами 30 – 40 м	До 250
Система з трьох лісових смуг, що продувається вітром завширшки 12, 12 и 15м і розривами між смугами 3 – 40 м	До 400

Навчальне видання

Методичні вказівки до проведення практичних робіт, самостійної і розрахунково-графічної робіт «Кліматичний паспорт міста» з курсу "Міська кліматологія" (для студентів спеціальності «Міське будівництво та господарство» 2 курсу денної та заочної форм навчання за напрямом підготовки (6.060101) «Будівництво» та слухачів другої вищої освіти)

Укладач **Жидкова** Тетяна Володимирівна

Відповідальний за випуск *Т. О. Черносова*

Редактор *С.В. Тимошук*

Комп'ютерне верстання *Т. В. Жидкова*

План 2011, поз.44м

Підп. до друку 27.10.2011

Формат 60x84 1/8.

Друк на ризографі. Ум.друк. арк. 1,5. Тираж 100 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,

вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12.05.2011 р.