

ЛЕКЦІЯ 1. ПРЕДМЕТ ТА ЗАДАЧІ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНОЇ ФІЗИКИ

Кліматичні фактори в значній мірі визначають строк служби будинків та споруд: атмосферні опади, вітер та температурні коливання складають значну частину навантажень на будівельні конструкції. Від раціонального врахування зовнішніх кліматичних умов залежить вирішення проблеми економії палива та енергетичних ресурсів, підвищення ефективності капітальних вкладень, надійності та довговічності конструкцій будинків та споруд, зниження вартості будівництва, покращання умов праці та побуту людей.

У будь-якому будинку необхідно намагатися створювати оптимальне штучне середовище для процесів, що тривають у ньому згідно призначення. Оптимальність внутрішнього штучного середовища визначається перш за все *мікрокліматом приміщень*. Параметрами мікроклімату є: температура повітря $t_v, ^\circ\text{C}$, його відносна вологість $f_v, \%$, та швидкість руху $v_{\text{int}}, \text{м/с}$, а також інсоляційний, світловий та шумовий режими приміщень. Необхідні значення цих параметрів, що повинні бути забезпечені у приміщеннях будинку, встановлюються відповідними нормативними документами. У табл. 11.1. наведено орієнтовні значення нормативних параметрів мікроклімату житлових приміщень на території України.

Табл. 11.1. Орієнтовні нормативні значення параметрів мікроклімату житлових приміщень

Температура повітря, $t_v, ^\circ\text{C}$	Відносна вологість повітря, $f_v, \%$	Швидкість руху повітря, $v_v, \text{м/с}$	Мінімальна тривалість інсоляції з 22 березня по 22 вересня, год.	Коефіцієнт природної освітленості, $e, \%$	Припустимий рівень шуму $L_{\text{AB}}, \text{дБА}$
18 ÷ 22	50 ÷ 60	0,1 ÷ 0,15	2,5 ± 0,5	0,26 ÷ 0,45	30

Мікроклімат у приміщенні формується під впливом зовнішнього клімату, технологічних процесів, що тривають у приміщенні, роботи інженерних засобів регулювання мікроклімату, а також кліматоперетворюючих властивостей будинку (рис. 6.1). Між приміщенням та зовнішнім середовищем триває безперервний тепло-, повітря- та вологообмін.

Огороджувальні конструкції будинків є буфером між кліматом місцевості, де знаходиться будинок та мікрокліматом приміщень. Тому вони повинні захищати приміщення від несприятливих умов клімату та

бути прозорими для сприятливих умов. Для цього проводяться фізико-технічні розрахунки огорожувальних конструкцій:

- *теплотехнічні розрахунки* (опір теплопередачі, опір паропроникності, опір повітропроникності, теплостійкість конструкцій, теплосасвоєння підлоги);
- *інсоляційні розрахунки* (тривалість інсоляції приміщень, проектування сонцезахисних пристроїв);
- *світлотехнічні розрахунки* (коефіцієнт природного освітлення приміщень, рівномірність освітлення);
- *акустичні розрахунки* (звукоізоляція огорожувальними конструкціями повітряного шуму).

Крім зазначених задач огорожувальні конструкції повинні забезпечувати надійну гідроізоляцію приміщень від опадів та ґрунтової вологи.

Інша група задач, пов'язаних з кліматичними умовами району будівництва, – це врахування додаткового *кліматичного навантаження* на конструкції будинків та споруд. Це навантаження від снігу, вітру, ожеледиці, а також температурні кліматичні впливи.

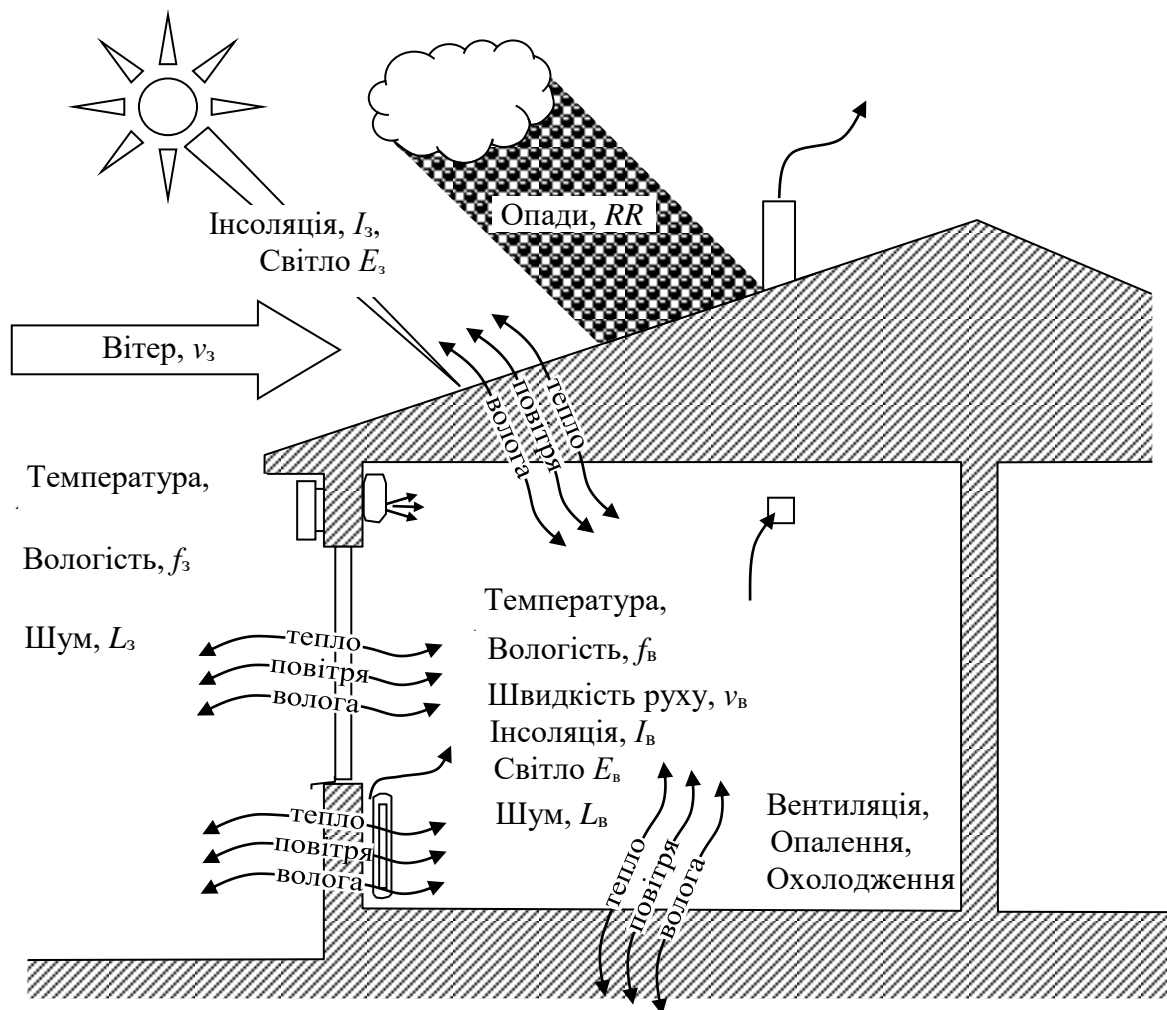


Рис. 11.1. Схема взаємодії клімату та мікроклімату приміщення

Архітектурно-будівельна фізика вивчає теоретичні основи та практичні методи формування життєвого середовища під впливом сонячного та штучного світла, тепла, вологи, руху повітря, характеристик звукового поля, а також природу їх сприйняття людиною з оцінюванням соціологічних, гігієнічних та економічних факторів.

Архітектурно-будівельна фізика складається з чотирьох відносно самостійних розділів: кліматологія, теплотехніка, світлотехніка та акустика.

Архітектурно-будівельна кліматологія

Архітектурно-будівельна кліматологія – наука, що вивчає взаємодію клімату, архітектурно-планувальної структури міст і поселень та архітектури будинків. Вона надає проектувальникам інформацію о кліматі району будівництва, зміні кліматичних факторів у часі та просторі. Кліматологія є основою для розв'язання задач інших розділів архітектурно-будівельної фізики. Крім надання вихідних кліматичних умов для проектування об'єктів, іншою і дуже важливою задачею архітектурно-будівельної кліматології є архітектурний аналіз клімату.

Аналіз базується на побудові різноманітних графіків, гістограм, діаграм, що відображають розподіл кліматичних факторів у часі (графіки річного та добового ходу температур, відносної вологості, сонячної радіації тощо) чи просторі (рози вітрів, рози інсоляції тощо). Він має особливо важливе значення в зв'язку з задачею значного зростання використання сонячної та вітрової енергії для створення комфортного мікроклімату.

Разом з окремими кліматичними факторами у кліматології проводиться аналіз комплексних кліматичних показників – типів погоди, радіаційно-теплого, тепловологісного, тепловітрового режимів; снігоперенесення, пилоперенесення, косих дощів тощо. Особливим видом комплексного архітектурно-кліматичного аналізу є кліматичне районування територій – розбивка території (земної кулі, континенту, країни чи окремої її адміністративної частини) на райони з приблизно однаковими значеннями окремого кліматичного фактора чи комплексного кліматичного показника.

Нормативна база: ДСТУ-Н Б В.1.1-27: 2010 «Будівельна кліматологія». Чинний з 1 листопада 2011 р.

Метеорологічні величини: **температура, вологість повітря, вітер, опади**, та багато інших. На метеорологічних станціях реєструється біля 20 метеорологічних величин.

У атмосфері безперервно тривають фізичні процеси, що обумовлюють її стан. **Сукупність фізичних характеристик атмосфери та метеорологічних процесів і явищ, що в неї триває у даний час та у даному місці називають погодою.** При цьому мають на увазі лише стан атмосфери поблизу земної поверхні.

У будь-якому місці Землі погода у різні роки протікає по-різному. Однак при усіх різницях окремих днів, місяців та років у кожній місцевості можна казати о цілком визначеній закономірності зміни погоди на протязі певного періоду часу. Атмосферні умови більш-менш сильно змінюються у річному ході - від зими до весни, від весни до літа, від літа до осені та від осені до зими. Сукупність цих умов трошки змінюються рік у рік. Можна казати, що ця зима була більш сніжною, а ніж попередня, а літо передбачається більш теплим та сухим, чим у попередній рік. Але від одного багаторічного періоду до другого сукупність атмосферних умов не змінюється, чи змінюється лише у самих обмежених границях, причому ці зміни частіше мають характер коливань. У цьому розумінні можна казати о кліматі місцевості. Таким чином, клімат має певну стійкість.

Кліматом називають багаторічний режим погоди, що спостерігається у даній географічній місцевості і який зумовлений сонячною радіацією, її перетворенням у діяльному шарі землі та атмосфері та пов'язаною з ним загальною циркуляцією атмосфери та океану.

Кліматоутворювальні фактори: Надходження сонячної радіації, циркуляція атмосфери, топографія місцевості, наявність великих водоймищ.

Зміна клімату Землі.

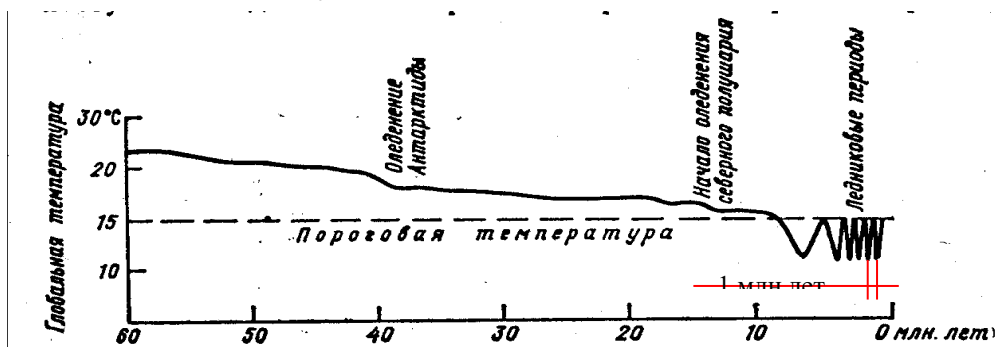
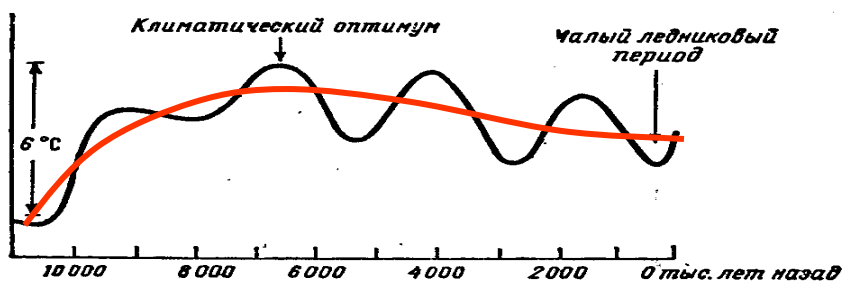
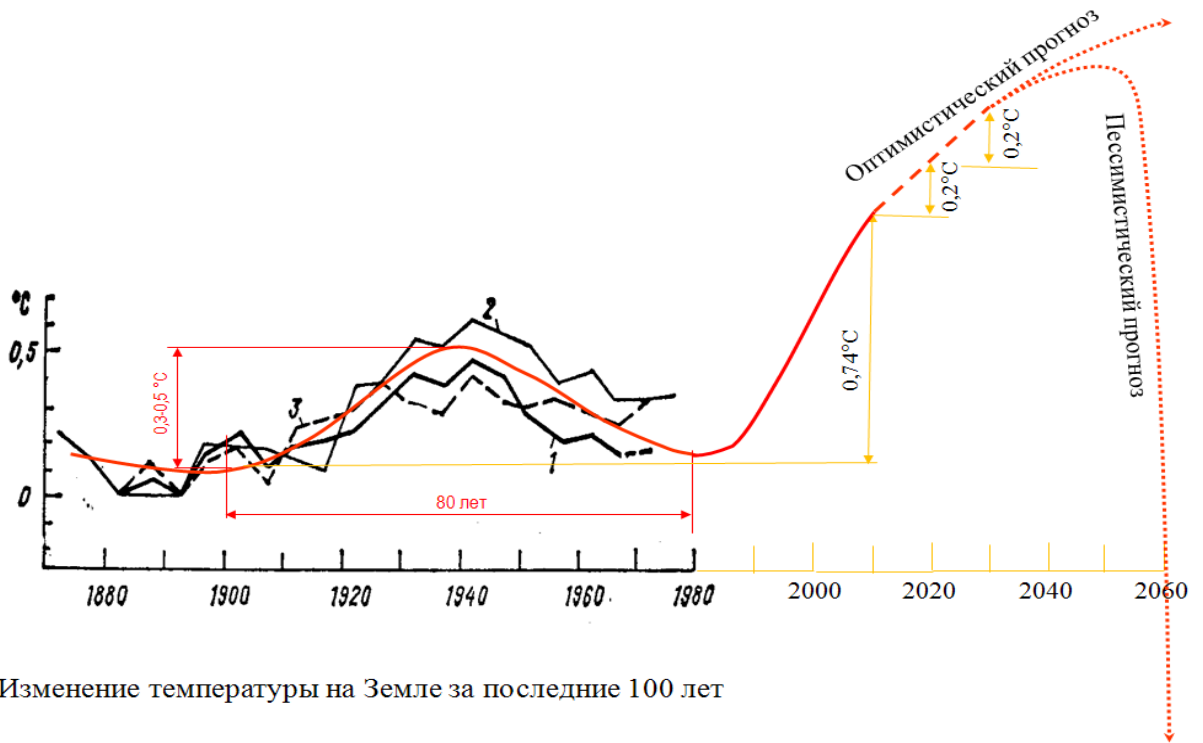


Рис. 14. Изменения средней температуры у поверхности Земли в течение кайнозоя.





Изменение температуры на Земле за последние 100 лет

1,37 кВт/м²

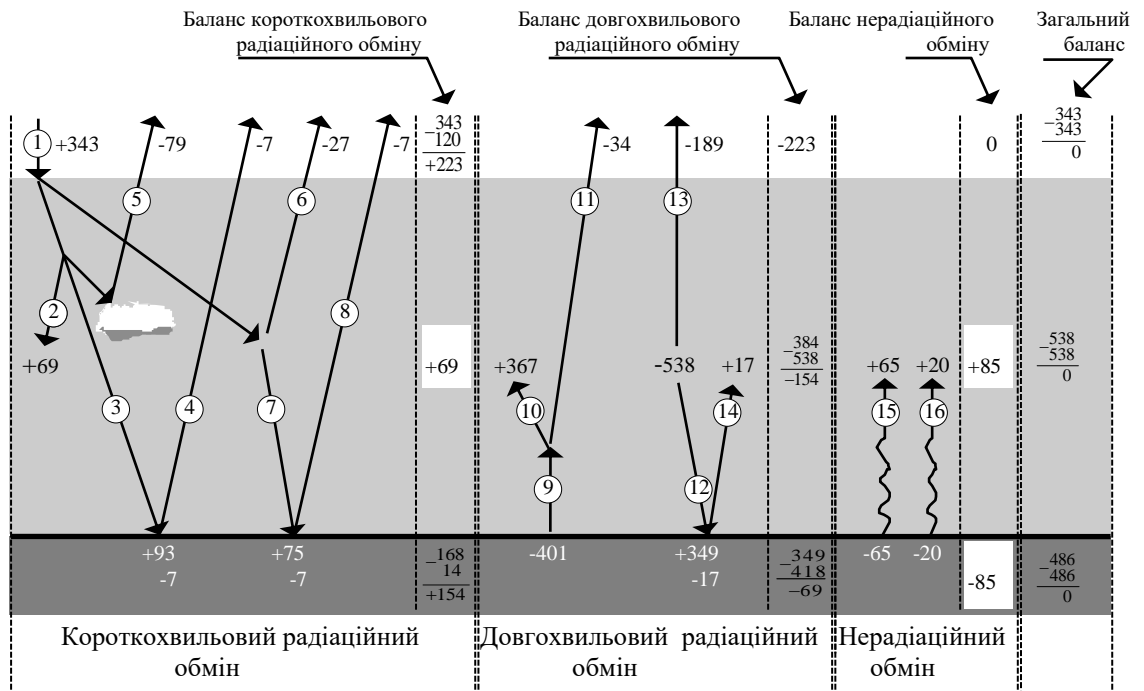


Рис. 21. Схема теплового балансу Землі, атмосфери та земної поверхні (у Вт/м²)

1 - Сонячна радіація, що надходить у атмосферу; 2 - Сонячна радіація, що поглинається атмосферою; 3 - інсоляція земної поверхні; 4 - Інсоляція, що відбивається земною поверхнею; 5 - Сонячна радіація, що відбивається хмарами; 6 - Розсіяна радіація, що уходить у космос; 7 - Розсіяна радіація, що надходить до земної поверхні; 8 - Відбита від земної поверхні розсіяна радіація, що уходить у космос; 9 - Радіація, що випромінюється земною поверхнею; 10 - Земна радіація, що поглинається атмосферою; 11 - Земна радіація, що уходить у космос; 12 - Зустрічна радіація; 13 - атмосферна радіація, що уходить у космос; 14 - Зустрічна радіація, що відбивається земною поверхнею; 15 - тепло, що уходить від земної поверхні в процесі теплопровідності та конвекції.

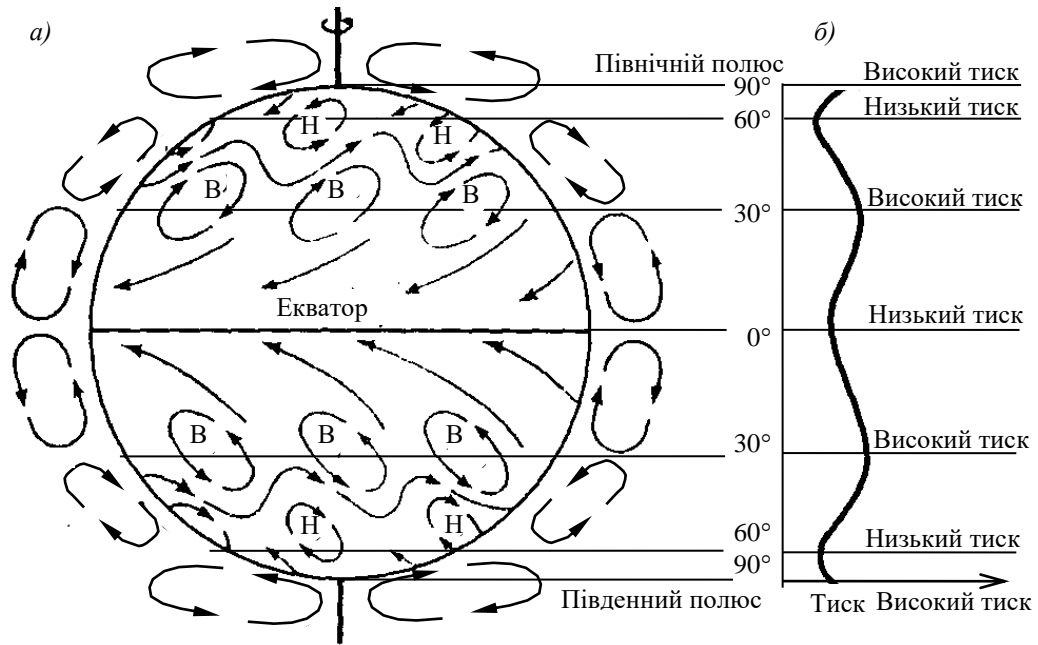


Рис. 49. Схема загальної циркуляції атмосфери

a — основні циркуляційні зони та домінуючі токи вітру у приземному шарі; *б* — Зміна приземного тиску на рівні моря в залежності від широти

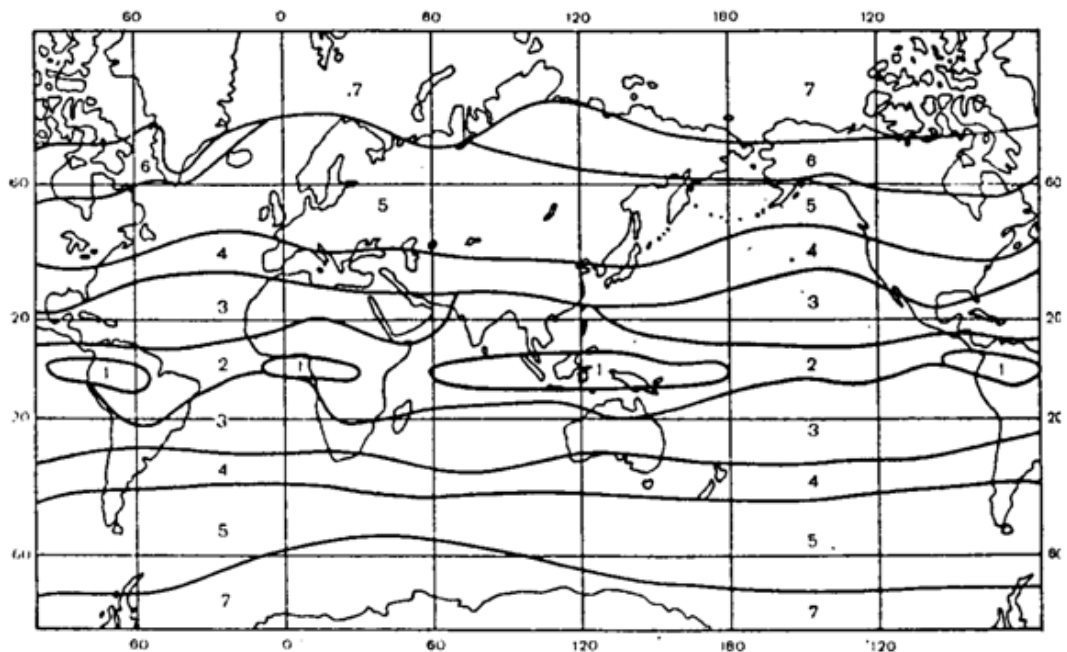


Рис. 113. Кліматичні зони Землі.

1 — екваторіальна; 2 — субекваторіальна; 3 — тропічна; 4 — субтропічна; 5 — помірна; 6 — субполярна; 7 — полярна

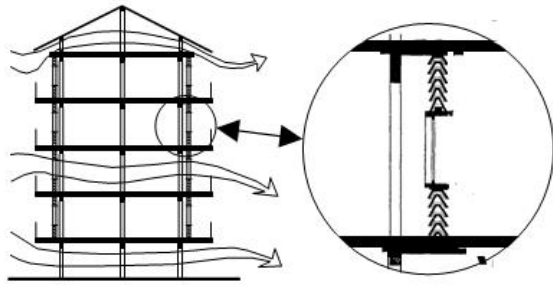


Рис. 114. Принципи проектування будинків у екваторіальній зоні



Рис. 115. Житло субекваторіальної зони.
(Житло у м. Джайпур, Індія)

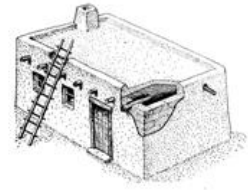


Рис. 116. Традиційне житло тропічної пустелі

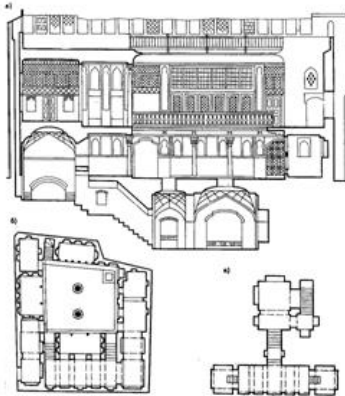


Рис. 118. Житло у субтропічній зоні.
(будинок у Багдаді)



Рис. 120. Житло у помірній зоні



Рис. 121. Житло у субполярній зоні

Рис. 126. Ескімоське іглу

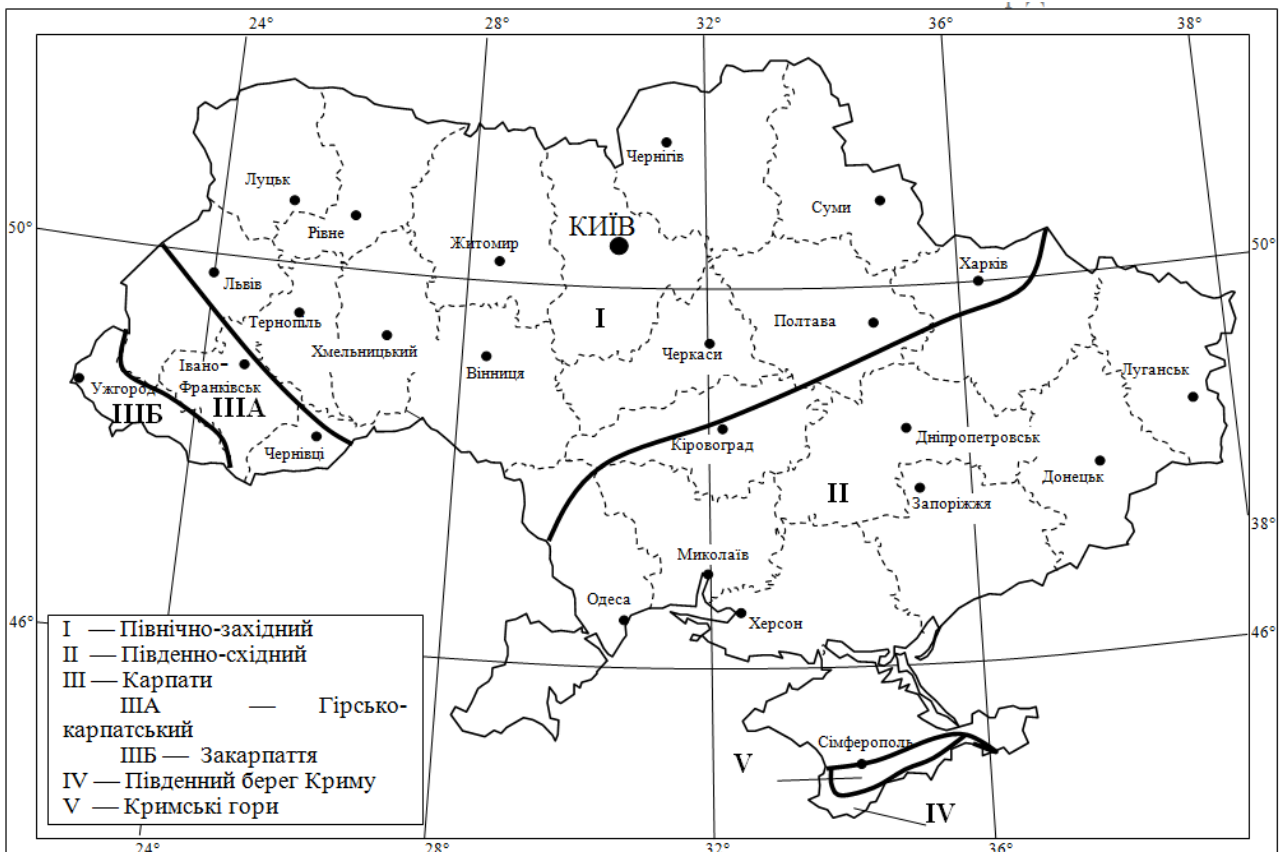
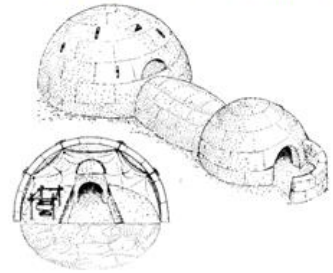


Рисунок 1 – Архітектурно-будівельне кліматичне районування території України

Таблиця 1 – Кліматологічні показники (характеристики) архітектурно-будівельних кліматичних районів та підрайонів

Кліматичний район, підрайон	Температура повітря, °С				Кількість опадів за рік, мм	Відносна вологість у липні, %	Середня швидкість вітру у січні, м/с	
	середня за		абсолютний мінімум	абсолютний максимум				
	січень	липень						
I – Північно-західний	Від -5 до -8	Від 18 до 20	Від -37 до -40	Від 37 до 40	Від 550 до 700	Від 65 до 75	Від 3 до 4	
II – Південно-східний	Від -2 до -6	Від 21 до 23	Від -32 до -42	Від 39 до 41	Від 400 до 500	Менше 65	Від 4 до 6	
III – Українські Карпати	ША – Гірсько-карпатський	-7	14	-38	35	1600	Від 77 до 81	3
	ШБ – Закарпатський	-4	19	-32	39	1000	Більше 70	3
IV – Південний берег Криму	3	23	-20	39	600	Менше 60	4-5	
V – Кримські гори	-4	16	-27	32	1060	70	4-5	

Табл. 2. Типологічні вимоги до житлових будинків у різних будівельно-кліматичних районах України

Вимоги	Номер кліматичного району (підрайону)					
	I	II	IIIa	IIIб	IV	V
Мінімальна висота поверху, м	2,8	3,0				
Провітрювання квартир	Не обов'язкове	Наскрізне, кутове, через шахти, а також через бокові вікна еркерів, ризалітів чи через сходи			Наскрізне, кутове, через шахти	
Відношення площі відкритих приміщень до площі квартири	< 10%	< 15%	< 10%	< 15%	< 20%	< 10%
Відношення площі вікон до площі полу житлових приміщень та кухонь	від 1:5,5 до 1:8 (для мансардних приміщень з вікнами у площині даху – не менше 1:10)					
Сонцезахисні пристрої	Не обов'язкові	Обов'язкові на вікнах	Не потрібні	Не обов'язкові	Обов'язкові на вікнах та лоджіях	Не потрібні
Витяжна вентиляція з механічним спонуканням	За бажанням замовника					
Кондиціонування повітря	Можливе	Бажане	Не потрібне	Можливе	Вкрай бажане	Не потрібне
Сміттєзбиральники	Обов'язкові з відмітки, м 1,2					
Ліфти	Обов'язкові у будинках вище 5 поверхів					
Сходи основні	Закриті, опалювальні, обов'язкове природне освітлення				Можливі зовнішні	Закриті, опалювальні, обов'язкове природне освітлення
Розміщення некалізованих туалетів у сільських населених пунктах в будинках до 2-х поверхів	Дозволяється у опалювальній частині будинку	Не дозволяється у опалювальній частині будинку	Дозволяється у опалювальній частині будинку	Не дозволяється у опалювальній частині будинку		Дозволяється у опалювальній частині будинку
Площа вентиляційних прорізів для вентиляції холодних горищ	≥1/500	≥1/50	≥1/500	≥1/50		≥1/500
Площа продухів у зовнішніх стінах підвалу та технічних підпіль, що не мають вентиляції	1/400 площі підлоги					
Врахування небезпечності виникнення селі	Не потрібно			Потрібно		