



Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України



ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА



МЕТОД КЛІМАДІАГРАМ за Госсеном – Вальтером

Практичний poradник

*для студентів II, III та V курсів денного й I та VI курсів заочного відділень
за напрямом 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»
спеціальності 8.040106 Екологія і охорона навколишнього середовища
з дисциплін «Загальна екологія», «Загальна екологія і основи заповідної справи» та «Заповідна справа»*



Харків – ХНАМГ – 2012

МЕТОД КЛІМАДІАГРАМ за Госсеном–Вальтером: Практичний порадник. (для студентів II, III та V курсів денного й I та VI курсів заочного відділень за напрямом 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» спеціальності 8.040106 Екологія і охорона навколишнього середовища») з дисциплін «Загальна екологія», «Загальна екологія і основи заповідної справи» та «Заповідна справа» / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: О. І. Спірін. – Х. : ХНАМГ, 2012. – 38 с.

Укладач: ст. викл. О. І. Спірін

Рецензент: к. б. н., доц. О. Г. Васенко

Рекомендовано кафедрою інженерної екології міст, протокол № 9 від 03.05.2011 р.

ВИКОРИСТАНІ СКОРОЧЕННЯ ТА ПОЗНАЧКИ

<i>австр.</i>	австралійський	букв.	буквально
<i>англ.</i>	англійська мова	див.	дивись
<i>афр.</i>	м. африкаанс	екв.	еквівалент
<i>гр.</i>	грецька м.	заг.	загальний
<i>ісп.</i>	іспанська м.	запоз.	запозичене (-ий)
<i>італ.</i>	італійська м.	зах.	захід (-ний)
<i>кариб.</i>	карибська м.	ін.	інший (-а, -і)
<i>корсик.</i>	корсиканська м.	особ.	особливо
<i>лат.</i>	латинська м.	півд.	південь (-ний)
<i>лоп.</i>	лопарська м. (саамі)	півн.	північ (-ний)
<i>нім.</i>	німецька м.	поч.	початок
<i>порт.</i>	португальська м.	прибл.	приблизно (-ний)
<i>прованс.</i>	провансальська м.	р.	річка (перед назвою)
<i>рос.</i>	російська м.	р., рр.	рік, роки (після числівника)
<i>серб.</i>	сербська м.	с., С.	сторінка
<i>старофр.</i>	старофранцузька м.	сер.	середнє (-ій, -я), середина
<i>угор.</i>	угорська м.	син.	синонім
<i>укр.</i>	українська м.	ст.	сторіччя
<i>фр.</i>	французька м.	сх.	схід (-ний)
<i>якут.</i>	якутська м.	тах.	максимум (-альний)
		мін.	мінімум (-альний)
		Σ	сума

ЗМІСТ

Передмова.....	4
Подяки	5
1. Клімадіаграми: їх значення і застосування	6
2. Коротка історія розробки методу.....	6
3. Як побудувати клімадіаграму: 10 кроків.....	7
– Пояснення й приклади.....	11
4. Використання кольору.....	14
5. Модифікації методу клімадіаграм.....	14
– Метод кліматограм.....	14
– Метод клімакартограм.....	15
6. Клімати, біоми і клімадіаграми.....	18
6.1 Огляд основних біомів Землі.....	18
6.2 Дощові тропічні ліси.....	19
6.3 Листопадні тропічні ліси й савани.....	19
6.4 Тропічні та субтропічні пустелі.....	20
6.5 Біом склерофільних деревно-чагарникових угруповань.....	21
6.6 Пустелі й напівпустелі помірного клімату.....	22
6.7 Степи.....	23
6.8 Листопадні широколистяні ліси.....	25
6.9 Вічнозелені широколистяні ліси.....	25
6.10 Північні хвойні ліси, або тайга.....	26
6.11 Тундра.....	27
<i>Таблиця 6.1 – Основні типи кліматів за В. Кьоппенем і Р. Гайгером та відповідні клімадіаграми.....</i>	28
Список використаних джерел.....	32
<i>Додаток 1. Перелік допоміжних джерел до написання курсової роботи з дисциплін «Загальна екологія», «Заповідна справа» та «Загальна екологія й основи заповідної справи».....</i>	33
<i>Додаток 2. Глосарій термінів російсько-українсько-англійський</i>	35

ПЕРЕДМОВА

Цей практичний poradник укладений на допомогу студентам для самостійного опанування методу клімадіаграм. З двох сторінок, написаних у 2002 р., з коротким описом процедури складання клімадіаграми й кількома поясненнями, цей матеріал поступово розростається, вбираючи в себе відгуки, побажання й поради своїх читачів, а також усі зміни, які тим чи іншим чином відбувались з усіма нами. Можливо, в цьому теж відчувається й виявляється дух часу. Той, самий перший варіант розчинився в цьому тексті без сліду.

Цей poradник розрахований на студентів II курсу денного відділення за напрямом 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» спеціальності 8.040106 Екологія і охорона навколишнього середовища», які вивчають тему „Клімат. Основні кліматичні зони Землі. Зв'язок клімату й рослинності” й працюють над підготовкою курсової роботи „Клімат і рослинність регіону” та самостійної роботи з обґрунтування інтродукції одного з видів деревно-чагарникової рослинності з дисципліни „Загальна екологія”, студентів I курсу заочного та III курсу денного відділень, які готують курсову й розрахунково-графічну роботи за темою „Характеристика природної заповідної території” з дисципліни „Загальна екологія й основи заповідної справи” та „Заповідна справа”, відповідно, і студентів V курсу денного та VI курсу заочного відділень для підготовки розділів „Кліматичні умови території” дипломних і магістерських робіт.

Poradник також може стати в пригоді студентам інших спеціальностей для характеристики кліматичних умов тих чи інших місцевостей.

Під час підготовки цієї книжки укладач переглянув багато підручників і посібників, сайтів усесвітньої мережі й наукових книжок у пошуках якнайкращого підходу до унаочнення матеріалу й відбиття переваг цього дуже корисного та перспективного і, при цьому, дуже простого методу. Основні книжки, на які укладач спирався безпосередньо, наведені в Переліку використаних джерел.

ПОДЯКИ

Укладач вважає за свій обов'язок виявити свою вдячність усім тим, хто допомагав, у той чи інший спосіб сприяв і доклав своєї праці, щоб ця книжка нарешті вийшла у закінченому вигляді, а саме Т. В. Потеніхіній та В. О. Коваленко, завідувачкам Науково-технічної бібліотеки УкрНДІ екологічних проблем, працівницям Бібліотеки ХНАМГ, редакторці К. В. Дюкар за уважне прочитання рукопису і цінні поради, І. В. Волосожаровій та Т. П. Воробйовій з Сектору оперативної поліграфії ІОЦ ХНАМГ за підтримку, поради й розуміння. Також хочу подякувати Г. П. Євтуховій, старшій викладачці, та світлої пам'яті Л. П. Свіренко, доцентці, канд. тех. наук, моїм колежанкам. Потужні імпульси, котрі вони постійно надсилали мені, нарешті сприяли доведенню цієї роботи до її логічного завершення. Особлива подяка С. В. Коваленку, графічному дизайнеру, за допомогу в підготовці ілюстрацій та технічні консультації, які він надає з неодмінним добросердям і щедрістю. Ю. М. Луговський, патентознавець і перекладач вищої категорії, та І. В. Щирова, учитель-філолог вищої категорії, ретельно й критично проаналізували текст цієї книжки. Їх досвід, знання, вимогливість, прагнення досконалості, почуття стилю, гарний смак і проникнення в текст разом з доброзичливістю і терпінням кожного разу, коли вони беруться за справу, роблять не тільки тексти кращими, а й є доброю школою, за що укладач висловлює їм свою щиросердну вдячність. І, нарешті, хочу подякувати читачам перших варіантів рукопису – студентам – за продуктивні запитання та побажання, котрі також сприяли покращенню цього poradnika, а під час підготовки рукопису вимагали від укладача ще й дидактичної винахідливості.

1. КЛІМАДІАГРАМИ: ЇХ ЗНАЧЕННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ

Клімадіаграма – це інтегральне візуальне відображення кліматичних умов за показниками температури та атмосферних опадів на певній території в їхньому середньобогаторічному сезонному перебігу з урахуванням впливу цих чинників на рослинні угруповання. Це відображення подається у вигляді графіка.

Цей метод завдяки простоті, наочності та зручності довів свою придатність і корисність у цілій низці наук і галузей господарства, а також як цінний навчальний засіб. У природознавстві, особливо в екології, охороні й інженерії довкілля, фізичній та економічній географії цей метод дозволяє дуже легко виявити взаємозв'язки між кліматом, рослинністю та ґрунтами. У лісівництві та агрономії він застосовується для визначення меж поширення або можливостей інтродукції тих чи інших лісових і сільськогосподарських культур. У зоотехніці він використовується для вивчення можливості інтродукування тих чи інших видів кормових рослин. Він також є перспективним для використання в сучасному землевпорядкуванні та ландшафтній архітектурі. Зараз його почали досить широко застосовувати в туристичній індустрії для обчислення оптимальних строків відпочинку в тій чи іншій місцевості.

2. КОРОТКА ІСТОРІЯ РОЗРОБКИ МЕТОДУ

Дослідивши у 40-х–50-х роках минулого сторіччя умови існування рослинних угруповань у Середземномор'ї, французький учений Анрі Госсен¹ дійшов висновку, що умови сухості (посухи) для рослин устанавлюються тоді, коли місячна кількість опадів (P^2) у міліметрах стає меншою за подвійну середньомісячну температуру (T^3) у градусах Цельсія, тобто 10°C відповідає 20 мм опадів (*омбротермічний⁴ індекс*) (Gausсен, 1955; *цит. за* Дажо, 1975). Застосувавши таке мірило ($T : P = 1 : 2$) до запропонованих Г. Бремером⁵ ще у 1928 р. *омбротермічних діаграм*, Госсен отримав графічно, що посушлива частина року характеризується кривою опадів, розташованою нижче температурної кривої. Таким чином за допомогою емпіричного коефіцієнта вдалося пов'язати два найважливіші кліматичні чинники в їхньому спільному впливі на рослини. Температурна крива може слугувати показником річного ходу випаровування. Вона відображає витрати вологи, а крива опадів – її надходження; обидві криві дають уяву про характер водного балансу на певній території. Безпосередньо виміряні величини випаровування існують лише для невеликої кількості станцій, тому в більшості кліматичних формул, щоб схарактеризувати умови зволоження, використовують співвідношення між температурою й опадами. Величина такого співвідношення, що визначає посушливі та вологі умови, згідно з даними різних авторів, не відрізняється помітно від співвідношення 1:2, запропонованого Госсеном.

¹ *фр.* Gausсен, Henri

² від *фр.* précipitations - опади

³ від *фр.* température - температура

⁴ від *гр.* ομβρος – дощ та θερμος - теплий

⁵ *нім.* Bremer, H.

До того ж необхідно враховувати, що різкої межі між посушливою та вологою порами року не існує. Тому будь-яке прийняте емпіричне співвідношення до певної міри доволіне, важливо лише, щоб правдиво відображалися дійсні умови.

У подальшому великий внесок у розвиток методу клімадіаграм зробив німецький вчений Гайнріх Вальтер⁶. До речі, саме він і запропонував термін „*клімадіаграма*”⁷ та уклав і обґрунтував низку правил, за якими клімадіаграми складаються. Цих правил зараз дотримується більшість дослідників і практиків завдяки кільком значним публікаціям, які здійснили спочатку сам Вальтер, а пізніше його учні, співробітники й послідовники, особливо Гельмут Літ⁸. Гайнріх Вальтер також надав приклади широкого практичного застосування методу.

3. ЯК ПОБУДУВАТИ КЛІМАДІАГРАМУ: 10 КРОКІВ

Кожна клімадіаграма є графіком у прямокутній системі координат із двома вертикальними шкалами по вісі ординат (температурна шкала завжди розташовується ліворуч, а шкала опадів – праворуч) й однією горизонтальною (шкала часу) – по вісі абсцис – яка відображає хід середніх місячних значень температури й опадів протягом року (за багаторічними даними спостережень).

Кожний одиничний відрізок на вісі абсцис відображає місяць року. Якщо клімадіаграма складається для метеостанції, розташованій у північній півкулі, то шкала часу починається з січня, а якщо для метеостанції в південній півкулі, – то з липня. Цим досягається те, що астрономічне літо завжди відображається усередині шкали часу, тобто досягається однаковість у відображенні подібних кліматичних умов. Це важливо для порівняння кліматів.

Під час складання клімадіаграм важливо дотримуватися кількох простих правил. Треба бути лише уважним і робити усе спокійно й послідовно.

По-перше, щоб отримати інформативну та зрозумілу клімадіаграму, довжина одиничного відрізка на шкалі часу (*вісь абсцис* у прямокутній системі координат) повинна бути у 2 рази меншою, ніж довжина одиничного відрізка на шкалах температури й опадів (*вісь ординат*).

По-друге, значення температур (10°, 20°, 30° ...) на шкалу температури не наносяться, а лише відмічаються відповідними поділками. Так само не наносяться абсолютні значення кількості опадів (20, 40, 60, 80, 100 мм ...), а відмічаються поділками на відповідній шкалі. Місяці на шкалі часу також не позначаються, а лише відмічаються поділками їхні межі (оскільки місяць – це не точка на шкалі часу, а відрізок). Ці значення розуміються за умовчанням і не позначаються, щоб не переобтяжувати графік цифрами та подробицями, і клімадіаграма не втрачала своєї наочності (*див.* Рис. 3.2, С. 11), особливо, якщо вона застосовується для характеристики великих територій. На практиці цілком себе виправдав спосіб зображення, показаний на Рис. 3.1.

⁶ Вальтер, Гайнріх (Генріх; *нім.* Walter, Heinrich Karl, 21 жовтня 1898 р., Одеса, Росія – 15 жовтня 1989 р., Штутгарт, ФРН), видатний нім.-рос. еколог, геоботанік, фізіолог рослин. Професор (1939), директор Ботанічного інституту в Штутгарті, професор політичної економії та дослідження кустарних промислів і ремесел у Вищій школі світової торгівлі (*нині* – Університет економіки) у Відні, Австрія.

⁷ *нім.* Klimadiagramm.

⁸ *нім.* Lieth, Helmut.

У Табл. 3.1 подані необхідні дані для побудови клімадіаграми. На Рис. 3.1 наведено зразок цієї клімадіаграми. Усі потрібні кліматичні дані по інших територіях можна знайти у відповідних кліматичних довідниках (див. п. 16, С. 33).

Таблиця 3.1 – Вихідні дані для побудови клімадіаграми
(див. Рис. 1.1; Walter, Lieth, 1967; Lieth, 1999 *зі змінами*)

Метеостанція : ... Країна : ...
Координати : 37°12' півн. шир., 7°58'1" зах. довг.
Висота над рівнем моря : 62 м
Тривалість спостережень: 1) за режимом температури – 77 р.; 2) за режимом опадів – 55 р.

місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	рік
Середньодобова температура, С° ⁹	-10.0	-4.0	5.0	12.0	17.8	20.7	23.4	23.6	22.0	18.8	8.0	-2.0	<i>ср.</i> 11.3
Середній добовий максимум температури, С°	-3.7	-4.7	12.9	24.4	26.3	27.1	28.1	26.9	25.3	22.0	17.9	14.6	<i>max.</i> 28.1
Середній добовий мінімум температури, С°	-13.6	-11.1	-7.7	-6.1	2.1	5.0	11.0	7.0	3.2	-3.0	-5.3	-12.7	<i>min.</i> -13.6
Абсолютний максимум температури	13.5	15.2	19.1	27.3	29.6	35.9	38.7	36.8	33.2	31.6	22.9	12.5	<i>max.</i> 38.7
Абсолютний мінімум температури	-17.8	-15.1	-9.4	-3.1	2.7	5.6	8.8	7.7	6.1	0.7	-2.8	-11.0	<i>min.</i> -17.8
Середньомісячна кількість опадів, мм	80	65	42	40	22	11	1	1	12	60	98	89	$\Sigma =$ 521

Код країни: 617
№ метеостанції: 855400

Джерело: ZooLex.org зі змінами та доповненнями

По-третє, якщо крива опадів проходить вище кривої температур (що відображає період із достатньою вологістю для рослин), то площа, що міститься між цими кривими, заповнюється безперервною вертикальною штриховкою з кроком ~1-2 мм. Якщо крива опадів проходить нижче температурної кривої (що відображає період посухи), то площа, що міститься між цими кривими, заповнюється крапками з кроком 2 мм.

По-четверте, опади вище 100 мм на місяць, тобто коли крива проходить вище асимптоти $P=100$ мм, відкладаються у мірілі 1:10. Тобто, після поділки 100 мм наступною поділкою буде не 120 мм, а 200 мм тощо. Площа між кривою опадів й відсіченим відрізком асимптоти $P=100$ мм замальовується чорною заливкою. Таким чином, чорна заливка характеризуватиме перезвожену пору року з місячною сумою опадів вище 100 мм. Така велика кількість вологи не має будь-якого значення для рослин, оскільки основна її частина витрачається на поверхневий стік.

⁹ у таблиці виокремлені: 1) сірим кольором – рядки з даними, які використовуються для побудови кривих; 2) напівжирним шрифтом на білому тлі – цифри, які використовуються в якості додаткових даних.

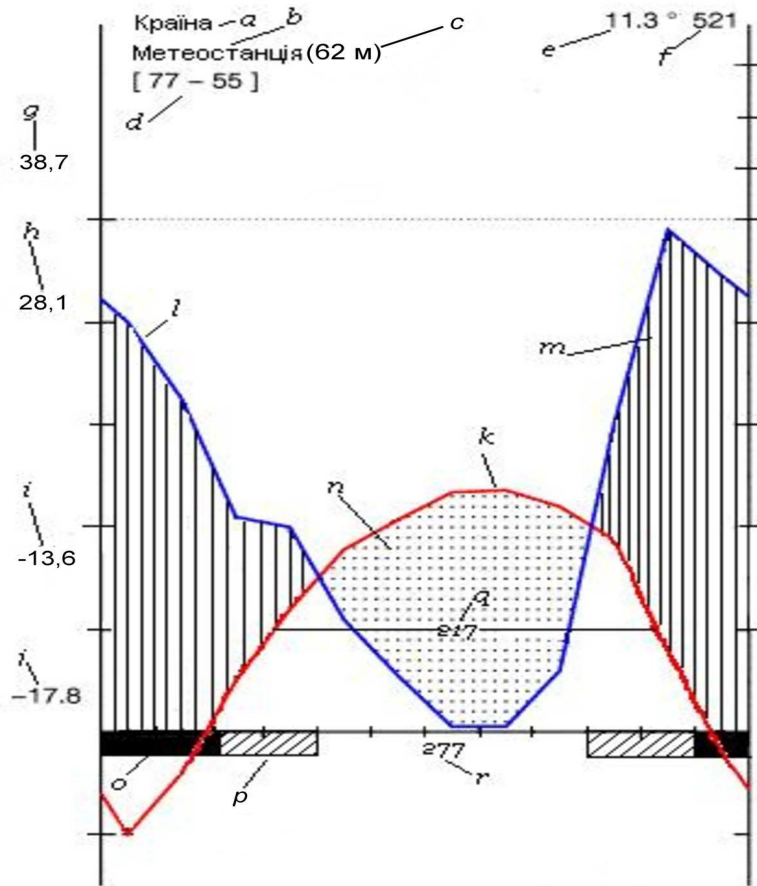


Рис. 3.1 – Клімадіаграма

(за: Walter, Lieth, 1967; Вальтер, 1968; Lieth, 1999; ZooLex.org, зі змінами)

Клімат помірний аридний (у легенді місяці позначені відповідними римськими цифрами).

- a** – назва країни;
- b** – назва метеостанції (сюди також можна додати географічні координати станції);
- c** – висота розташування метеостанції над рівнем моря, м;
- d** – кількість років спостережень за режимом температури (перша цифра) та опадів (друга);
- e** – середня річна температура;
- f** – середня річна сума опадів;
- g** – абсолютний максимум температур;
- h** – середній добовий максимум температури найтеплішого місяця;
- i** – середній добовий мінімум температури найхолоднішого місяця;
- j** – абсолютний мінімум температур;
- k** – крива ходу середніх місячних температур;
- l** – крива ходу середніх місячних опадів (співвідношення: 10°C відповідає 20 мм);
- m** – волога пофа року;
- n** – посушлива пора року (тут – тривалість становить прибіл. V - IX);
- o** – місяці із середнім добовим мінімумом температури нижче 0°;
- p** – місяці з абсолютним мінімумом температури нижче 0°;
- q** – кількість днів із середньою добовою температурою вище 10° або середня тривалість вегетаційного періоду (тут – прибіл. IV - поч. XI);
- r** – кількість днів із середньою добовою температурою вище 0° або середня тривалість безморозного періоду (тут – прибіл. III - XI).

По-п'яте, графічне відображення посушливого періоду за Госсеном може застосовуватися лише для характеристики таких умов, де кількість опадів у відповідну пору року різко зменшується, а саме для тропічного, II, субтропічного сухого (*арідного*¹⁰), III, кліматів, клімату перехідної зони (*середземноморського*), IV, і помірного аридного клімату, VIII; тут римські цифри – див. Табл. 6.1).

У помірному кліматі з рівномірнішим розподілом опадів упродовж року і літнім їх максимумом (V, VI, VIII) цей метод утрачає свою наочність. У таких випадках слід розрізняти посушливий й напівпосушливий періоди, останній можна відобразити графічно. Для цього, щоб підкреслити значення випарування за рахунок вітрів, приймають співвідношення між температурою й опадами 1:3, що, згідно з Селяніновим¹¹, відповідає степовій області¹². Мірило для температур залишається таким самим, але одна поділка на шкалі опадів відповідатиме вже 30 мм. Така крива опадів (відображається відрізком переривчастої лінії) розташовується дещо нижче, ніж крива опадів у співвідношенні 1:2. Площа між цією кривою та кривою температур над нею відображає тривалість (за горизонталлю) й інтенсивність, тобто дефіцит вологи (за вертикаллю) напівпосушливого періоду. Ця площа на клімадіграмі штрихується горизонтальним пунктиром.

По-шосте, виходячи з умови, що на клімадіграмі один місяць дорівнює 30 дням, для типів помірного клімату (V–VIII) слід розраховувати: 1) тривалість безморозного періоду, яка вимірюється довжиною відрізка асимптоти $T=0^{\circ}$, що відсікає температурна крива; 2) тривалість вегетаційного періоду, яка вимірюється довжиною відрізка асимптоти $T=10^{\circ}$, що відсікає температурна крива. Для більшості рослин помірного клімату ця температура є нижньою межею, нижче якої процес фотосинтезу пригнічені.

По-сьоме, у помірному холодному (бореальному) й арктичному/антарктичному кліматах на рослини значно впливають морози. Тому для цих кліматів слід розраховувати тривалість періоду з морозами вище -10° , яка вимірюється довжиною відрізка асимптоти $T=-10^{\circ}$, що відсікає температурна крива (див. клімати VIII та IX, Табл. 6.1).

По-восьме, безпосередньо під шкалою часу на графіку (клімадіграмі) у вигляді вузької стрічки відмічають місяці: 1) з середньою добовою температурою нижче 0° (стрічка чорного кольору, *a*, Рис. 3.1); 2) місяці з абсолютними мінімумами нижче 0° (тобто місяці з приморозками, стрічка з косою штриховкою, *p*).

¹⁰ від *фр.* aride або *лат.* aridus від arere – бути сухим або висушеним; термін виник у сер. XVII ст.

¹¹ Селянінов, Г. Т. Методика сельскохозяйственной характеристики климата [Текст] // Мировой агро-климатический справочник. – Л.-М., 1937.

¹² *степ* – трав'яниста формація помірного клімату, що формується в умовах дефіциту вологи (див. розділ 6.7, С. 23; слід відрізняти від *савани* – трав'янистої формації тропічного клімату; див. розділ 6.3, С. 19).

По-дев'яте, поряд із шкалою температур у вигляді стовпчика показують такі важливі для рослин дані метеоспостережень, як (зверху вниз, див. Рис. 3.1):

- 1) абсолютний максимум температур, g ;
- 2) середній добовий максимум температури найтеплішого місяця, b ;
- 3) середній добовий мінімум температури найхолоднішого місяця, i ;
- 4) абсолютний мінімум, j ;
- 5) за потреби охарактеризувати **екваторіальний і тропічний клімати**, до цих даних додають ще середню добову амплітуду температур (розміщується поміж другою та третьою позиціями, t , Рис. 3.3).

По-десяте, якщо клімадіаграма виконується в кольорі, тоді спосіб зображення кривих і зон між ними децю змінюється (див. розділ 4, Табл. 4.1, С. 14).

Пояснення й приклади

Тепер розглянемо кілька подробиць побудови клімадіаграм на окремих прикладах. На Рис. 3.2, 3.3 і 3.4 показані зразки клімадіаграм з позначенням деяких їхніх елементів та типів кліматів.

Порівняємо дві майже однакові клімадіаграми: графік ліворуч – це оригінал, а праворуч – відредагований згідно правил Гайнріха Вальтера. Яка з цих клімадіаграм інформативніша й зрозуміліша? Ясно, та, що праворуч. Зверніть увагу на зображення напівпосушливої пори року.

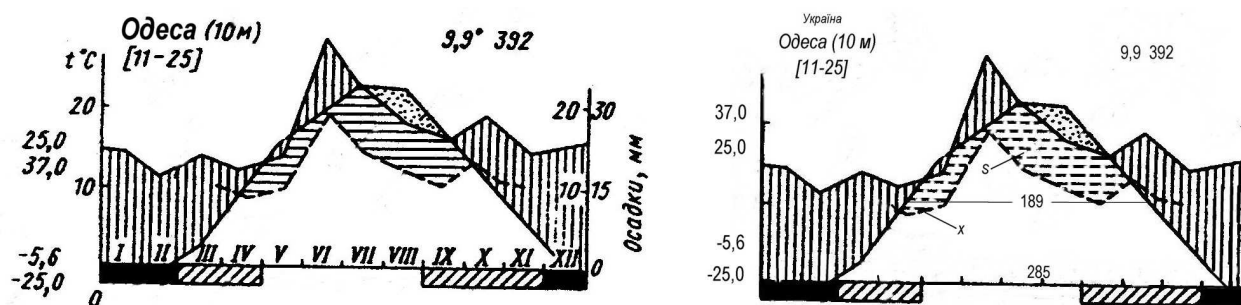


Рис. 3.2 – Клімадіаграма Одеси, Україна

Клімат помірний аридний, морський

s – напівпосушлива пора року; x – крива опадів у співвідношенні 10° відповідає 30 мм опадів.

Джерело: www.ecoportal.ru зі змінами

Опустивши умовні перпендикуляри від точок перетину температурної кривої з кривою опадів (x) до шкали часу, можна визначити такий важливий показник, як середньобогаторічну тривалість напівпосушливого періоду, тобто тривалість посухи в помірному кліматі.

Розглянемо наступний приклад (Рис. 3.3). Він пояснює, як на клімадіаграмах, особливо екваторіального вологого й тропічного кліматів, слід показати надмірні опади (надзволожена пора року) та середню добову амплітуду температур.

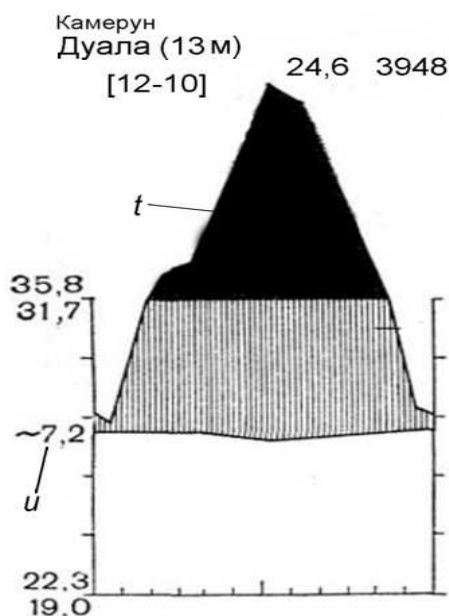


Рис. 3.3 – Клімадіаграма метеостанції Дуала (Двала), Камерун

Клімат екваторіальний вологий

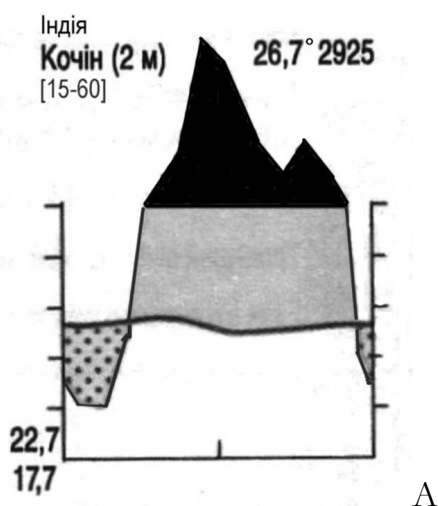
t – надмірні опади; *u* – середня добова амплітуда температур.

Джерело: www.ecoport.ru зі змінами

З рисунку видно, як відкладаються середньомісячні опади вище 100 мм (див. крок 4, С. 8), а значення середньої добової амплітуди температур займає певне окреме місце поряд з графіком.

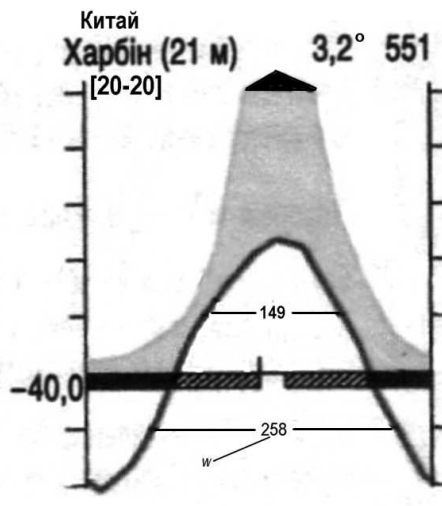
Важливо також навчитися розрізняти клімадіаграми метеостанцій з мусонним кліматом. Як його можна побачити? Це може бути два піки опадів, як на клімадіаграмі метеостанції в тропічному кліматі, або надмірне випадіння опадів протягом теплої пори року.

Тропічний мусонний клімат



А

Помірний холодний мусонний клімат



Б

Рис. 3.4 – Клімадіаграми метеостанцій Кочін (А) та Харбін (Б).

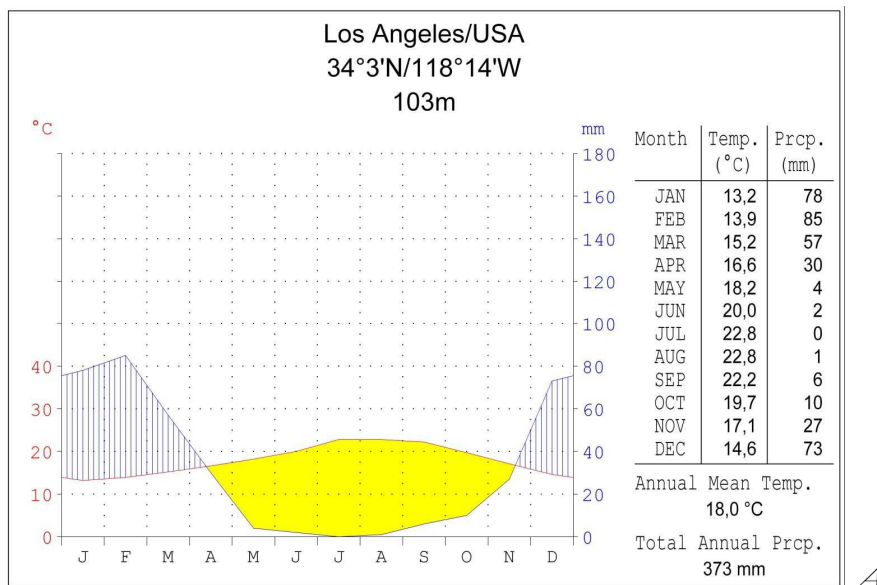
w – тривалість періоду року з температурами вище -10° .

Джерело: Гайнрих, Д., Гергт, М. Екологія: dtv-Atlas [текст]: пер. з нім. – К.: Знання-Прес, 2001. – С. 18; зі змінами.

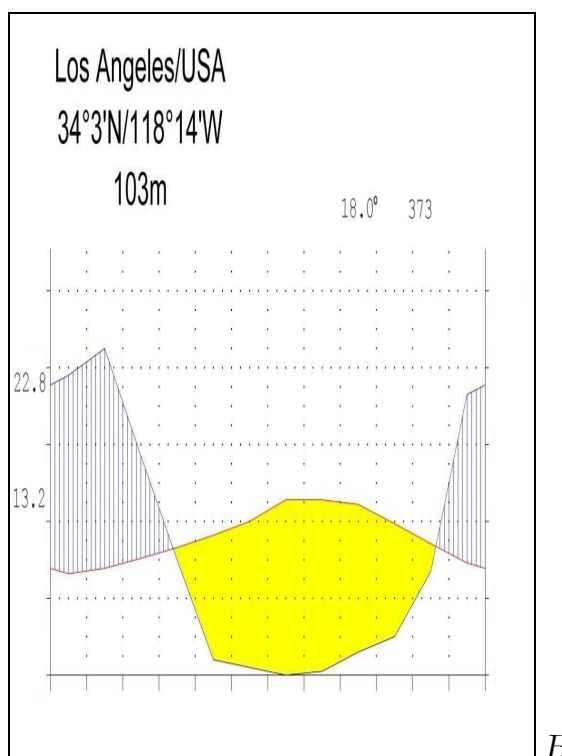
Але поряд з цим, корисним є й вивчення кліматичної ситуації району за допомогою різноманітних літературних джерел.

Якщо використовувати готові клімадіаграми, завантажуючи їх з сайтів, або отримувати їх за допомогою спеціальних прикладних програм, треба пам'ятати, що часто, для більшого унаочнення, такі клімадіаграми слід засобами графічного редагування приводити до вигляду, який відповідає правилам Гайнріха Вальтера.

Нижче, на Рис. 3.5 подається приклад такого редагування.



А



Б

Рис. 3.5 – Клімадіаграма Лос-Анжелеса (шт. Каліфорнія, США)

А – оригінал, завантажений з Wikipedia; Б – оброблений варіант.

Клімат перехідний (середземноморський) із сезоном зимових дощів

4. ВИКОРИСТАННЯ КОЛЬОРУ

Подальше застосування методу й розвиток комп'ютерної та поліграфічної техніки дали життя клімадіаграмам, виконаним у кольорі. Зразки застосування кольору до елементів клімадіаграм подані у Табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Використання кольорів для зображення клімадіаграм

Умовні позначки	Елемент клімадіаграми	Колір елемента і спосіб заповнення
<i>k</i>	крива температур	червоний
<i>l</i>	крива опадів (співвідношення 10°C відповідає 20 мм)	синій
<i>m</i>	період достатнього зволоження	блакитний
<i>t</i>	період надмірного зволоження	темно-синя заливка
<i>n</i>	період посухи	помаранчева заливка
<i>s</i>	період напівпосушливий	жовта заливка
<i>x</i>	крива опадів у співвідношенні 10°C відповідає 30 мм	помаранчевий
<i>o</i>	місяці із середнім добовим мінімумом температури нижче 0°C	чорний
<i>p</i>	місяці з абсолютним мінімумом температури нижче 0°	сірий з чорною обкантовкою та навскісною чорною штриховкою
–	шкали температур, опадів і часу, цифри, написи <i>тощо</i>	чорний

Див. зразки: Гайнріх, Д., Гергт, М. Екологія: dtv-Atlas [текст]: пер. з нім. – К.: Знання-Прес, 2001. – С. 18-19.

Існують й інші, до речі, подібні варіанти застосування кольору. Докладніше з цим можна ознайомитися переглянувши кілька добре відомих сайтів усесвітньої мережі, наприклад, www.klimadiagramm.de.

5. МОДИФІКАЦІЇ МЕТОДУ КЛІМАДІАГРАМ

Виходячи з переваги клімадіаграм подавати клімат як єдине ціле, у подальшому Гайнріх Вальтер розробив дві модифікації методу клімадіаграм. Це **методи кліматограм і клімакартограм**.

Метод кліматограм¹³. Для вирощування садових і лісових культур, ведення й розвитку туристичного господарства, вирішення деяких проблем водного господарства, пов'язаних з плануванням діяльності на водозборах, суттєве значення мають погодні умови певного року, оскільки від погодних умов залежать урожаї багаторічних культур, приріст деревини, привабливість місця для відпочинку, рівень ґрунтових вод, поверхневий стік, а також розміри збитків, спричинених стихійними лихами багаторічним культурам, обминання місцевості туристичними маршрутами, змін запасу вод у ґрунті, ерозії ґрунтів тощо.

¹³ нім. Klimagramm

Садові господарства можуть успішно розводити ті чи інші культури або сорти й мати більш-менш сталий прибуток, якщо неврожаї будуть випадковими та рідкісними явищами. Для лісівників лісова культура буде невигідною, якщо кожні 10 років вона пошкоджуватиметься, а кожні 50 років – гинути. Фахівцям із туризму необхідно знати, як часто трапляються роки з несприятливим для відпочинку збігом погодних явищ. Фахівцям із водного господарства конче потрібно мати хоча би грубий, приблизний засіб прогнозування несприятливих років щодо посушливості або надзвоженості. Для цього всім фахівцям важливо мати уяву про те, як часто повторюються роки з вельми несприятливими погодними умовами. Уявлення про них можна отримати з аналізу **кліматогорам**, яка порівняно з клімадіаграмою повніше відображає кліматичні умови того чи іншого району.

Побудова кліматогорам аналогічна побудові клімадіаграм: наносять середньодобові значення температури за місяцями й середньомісячні значення опадів за всі роки спостережень у вигляді безперервних ліній і доповнюють їх необхідними довідковими даними. Окремі роки на графіку виокремлюються відповідними позначками, напр., 1949, 1950, 1951....2011, і шкалами температури та опадів (обидві шкали для зручності наносять зліва на початку кожного рядка клімадіаграм). Таким чином, кліматогорама становить безперервну смугу клімадіаграм за окремі роки. Приклади кліматогорам метеостанцій Хоенхайм та Анкара наведені на Рис. 4.1 та 4.2. На Рис. 4.3 та 4.4 для порівняння наведені відповідні клімадіаграми.

На кліматогорамах легко виокремити екстремально холодні чи екстремально спекотні, екстремально вологі чи екстремально посушливі роки. Частоту їхньої повторюваності слід урахувати культивуючи ті чи інші види або сорти рослин у сільському й лісовому господарствах, прогнозуючи несприятливі роки для туризму й індустрії відпочинку, при плануванні заходів у водному господарстві на місцевому та регіональному рівнях.

Кліматогорами використовують у спеціальних дослідженнях для конкретних місцевостей. Тому кліматичні дані збирати краще безпосередньо у тій місцевості, яка становить прямий інтерес, а не за кліматичними довідниками, які можуть не показувати дані за тими чи іншими метеостанціями.

Метод клімакартограм. Отримати загальне й наочне уявлення про різні типи клімату того чи іншого району допомагають карти клімадіаграм, або **клімакартограми**. Клімадіаграми окремих метеостанцій наносять на географічну карту. Ділянки зі схожими клімадіаграмами виокремляться дуже ясно, і це надає можливість легко провести межі між районами з певними типами клімату. Кліматичні межі відзначатимуться поступовими переходами (за виключенням гірських місцевостей), у зв'язку з чим між виокремленими районами розташуватимуться широкі перехідні смуги, які відсутні на мапах з одніми тільки кліматичними межами (кліматичні мапи/карти). Кліматичні мапи отримують шляхом дуже грубої інтерполяції, тоді як на клімакартограмі безпосередньо видно пункти вимірювань, до цього ж ці вимірювання наводяться на відповідних клімадіаграмах без змін. Таким чином, запропонований метод відрізняється низкою переваг і є надзвичайно простим.

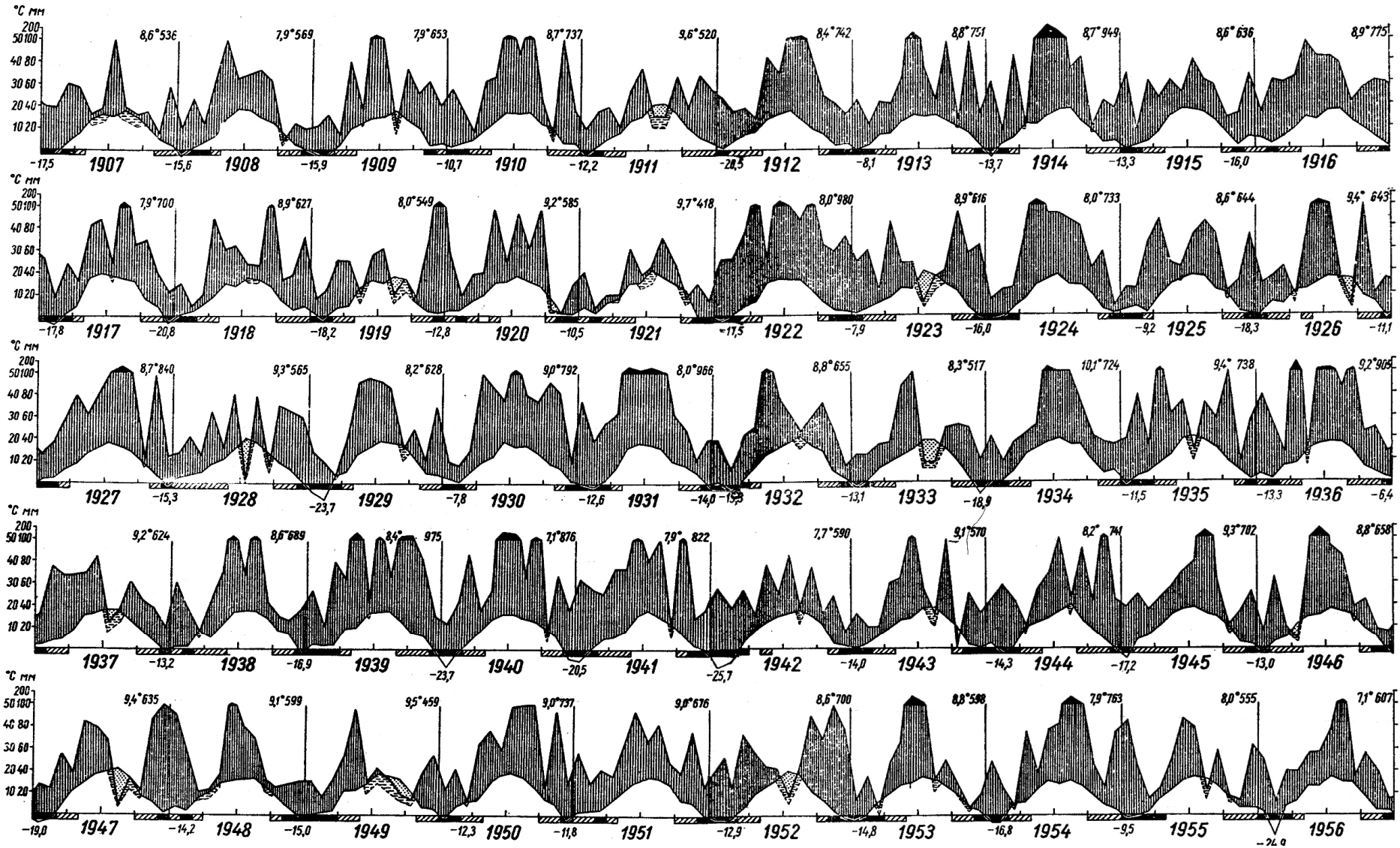


Рис. 4.1 – Кліматограма метеостанції Хоенхайм недалеко від Штутгарта, Німеччина, за 50 років, 1907-1956 рр. (Вальтер, 1968)

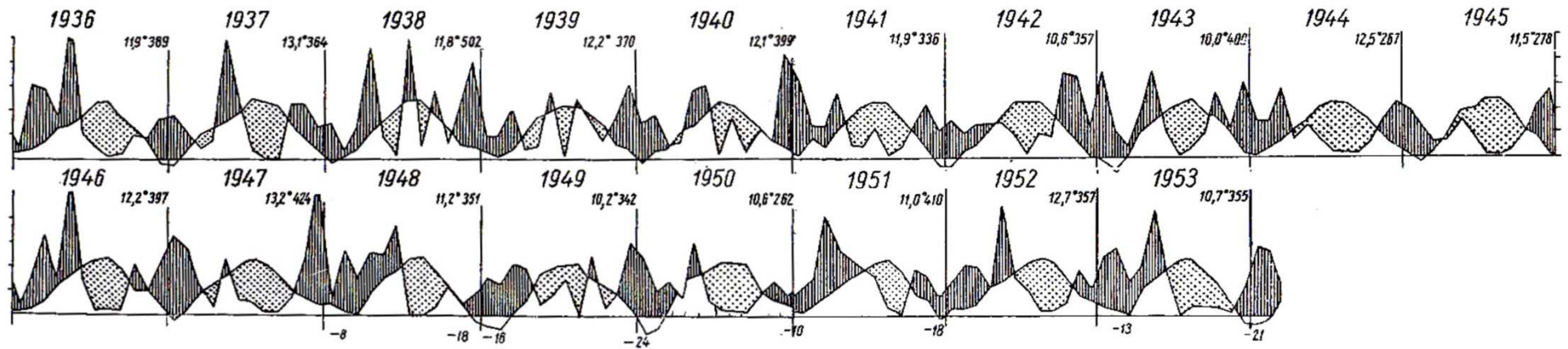


Рис. 4.2 – Кліматограма метеостанції Анкара, Туреччина, за 18 років, 1936-1953 рр., розташованої в западині в посушливому степу центральної Анатолії (Вальтер, 1968)

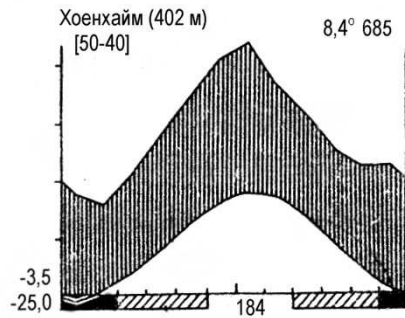


Рис. 4.3 – Клімадіаграма метеостанції Хоенхайм (Вальтер, 1968)

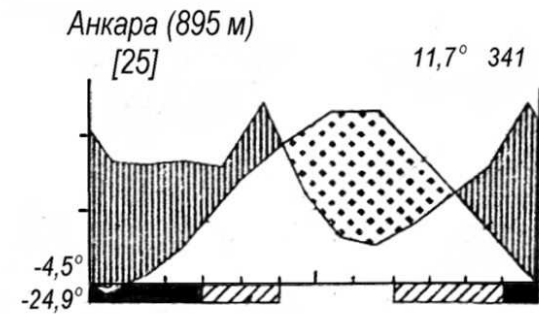


Рис. 4.4 – Клімадіаграма метеостанції Анкара (Вальтер, 1968)

6. КЛІМАТИ, БІОМИ І КЛІМАДІАГРАМИ

Рослини й рослинні угруповання змінюються залежно від умов природного середовища. Регіональний клімат у взаємодії з регіональною біотою та субстратом (грунтами, материнськими й скельними породами, *едафічні чинники*), утворює великі, легко виокремлювані одиниці угруповань, які називають **біомами**. Кожному біомові притаманна певна життєва форма зумовленої кліматом клімаксної рослинності. Наприклад, клімаксна рослинність лісового біому помірного холодного клімату – це хвойні (шпилькові) рослини, але домінуючі види хвойних у різних частинах цього біому різні. Оскільки життєва форма рослинності, з одного боку, відбиває головні риси клімату, а з іншого – визначає структуру місцеперебувань тварин, то її можна визнати за вигідну основу для природної екологічної класифікації. І навпаки, кліматологічні дані можна використовувати для розмежування великих рослинних формацій.

Біом охоплює не тільки кліматичну клімаксну рослинність, але й едафічні клімакси та стадії розвитку, в котрих у багатьох випадках домінують інші життєві форми. Так, трав'янисті угруповання являють собою тимчасову стадію розвитку в біомі листопадного лісу, де клімаксною життєвою формою є широколистяні листопадні дерева. Багатьом організмам необхідні окремі стадії розвитку сукцесії, і клімаксні стадії, і екотони поміж ними; таким чином, усі угруповання в певній кліматичній області незалежно від того, клімаксні вони чи ні, являють собою природні частини біому.

Таким чином, *біом – це кліматично обумовлена сукупність суходільних екосистем з характерною рослинністю, між якими існує обмін водою, поживними речовинами та організмами, включно з людьми*. Окремий біом займає велику територію земної поверхні, розповсюджуючись звичайно на кілька континентів.

Унаслідок складних взаємодій між мінливими місцевими умовами, розповсюдження біомів по планеті не таке, як можна було б очікувати, якщо Земля являла собою правильну кулю. До цього, велетенські зміни рослинності в минулі геологічні епохи даються взнаки й на її теперішньому вигляді. Розповсюдження біомів визначається трьома типами фізичних чинників: 1) глобальною циркуляцією повітря, особливо у напрямках, по яких дмуть найважливіші вітри, що несуть вологу; 2) розподілом сонячного тепла залежно від кута падіння сонячних променів (*кліматичні чинники*); 3) розміщенням по планеті, височиною та орієнтацією гірських систем (*орозграфічні чинники*). Одночасна взаємодія цих чинників і призводить до різноманіття рослинного покриву на поверхні Землі.

6.1 Огляд основних біомів Землі

Існує декілька більш чи менш детальних класифікацій біомів (Вальтер, 1968; Одум, 1975; Дажо, 1975; Риклефс, 1979; Рейвн и др., 1990 *та ін.*). Більшість авторів виділяє такі біоми: 1) дощові тропічні ліси; 2) листопадні тропічні ліси й савани; 3) тропічні й субтропічні пустелі; 4) біом склерофільних деревно-чагарникових угруповань; 5) пустелі та напівпустелі помірного клімату; 6) степи; 7) вічнозелені широколистяні ліси; 8) листопадні широколистяні ліси; 9) північні хвойні ліси, або тайга; 10) арктична тундра. Їх короткі екологічні характеристики подані нижче.

Клімадіаграми до кожної кліматичної зони показані в Табл. 6.1 (С. 28-31).

Межі кліматичних областей співпадають з межами, що окреслені рослинним покривом, лише в загальних рисах: межі останніх звивистіші, ніж контури перших. Це пояснюється тим, що характер рослинності визначається не тільки кліматом, але й ґрунтом, що ясно виявляється в смузі контакту різних зон рослинності.

6.2 Дощові тропічні ліси

У дощовому тропічному лісі з домінуванням широколистяних вічнозелених дерев мешкає більше видів рослин і тварин, ніж у всіх інших біомах Землі разом узятих. Це єдиний біом на Землі, на розвиток якого не впливають пожежі. Йому відповідає зона екваторіального вологого клімату.

У будь-яку пору року ні вода, ні тепло не є обмежувальними (лімітувальними) чинниками. Сезони, особливо за показником температури, не виявляються. Добре освітлюються тільки зімкнуті крони дерев першого ярусу. До поверхні землі світла доходить дуже мало. Дощів випадає понад 2000-4000 мм, протягом року відмічаються один чи кілька відносно сухих сезонів (125 мм на місяць чи менше). Різниця в температурі між зимовими й літніми місяцями виявляється не так значно, ніж у добовому аспекті, тобто між ніччю та днем (*див.* розділ 3, крок 9, С. 11; Рис. 3.3), приморозки відсутні.

На цьому етапі еволюції біосфери дощові тропічні ліси не утворюють суцільної смуги і розповсюджені лише у трьох основних областях. Найбільша з них – басейн р. Амазонка в Південній Америці з відгалуженнями до узбережжя Бразилії, Центральної Америки, у східну Мексику й на декотрі острови Карибського моря. У Африці великий масив дощових лісів розташований в басейні р. Заїр (Конго), звідкіля цей біом простягнувся до узбережжя Ліберії. Третя область дощових лісів простягнулась від Шрі-Ланки й східної Індії до Таїланду, Філіппін, Індонезії й Нової Гвінеї, захопивши вузьку смугу північно-східного узбережжя Австралії.

6.3 Листопадні тропічні ліси й савани¹⁴

У тропічних областях із сезонною посухою (тропічний клімат із сезоном дощів) розповсюджені листопадні й частково листопадні ліси. Вони оточують дощові ліси й пов'язані з ними поступовими переходами чи «містками» (напр., так звані галерейні ліси, тобто ліси уздовж річок, тощо). Зі зниженням рівня опадів до 900-1500 мм на рік і підвищенням нерівномірності їх випадіння ці ліси розріджуються, виникають рідколісся, які замінюються окремими групами дерев і чагарниковими заростями з просторими масивами багаторічних трав поміж ними, тобто власне саванами. Оскільки і дерева, і трави повинні бути стійкими до посухи й пожеж, рослинність складається з небагатьох видів, що різко контрастує з прилеглими дощовими лісами. Ґрунт в листопадних тропічних лісах, а тим паче в саванах, освітлюється краще, особливо під час сухого сезону, коли дерева й кущі скидають листя. У власне саванах звичайними є багаторічні трави, в основному злаки. Багато цибулинних рослин, здатних зносити періодичні пожежі в суху пору року. Через те, що завдяки рясним сезонним дощам розвивається густий покрив

¹⁴ *англ.* savanna, savannah, savana через *ісп.* sabana від *кариб.* zavana – безліса рівнина.

багаторічних трав, однолітників мало. Епіфіти також рідкісні. Саванні дерева часто мають товсту кору, що оберігає їх від надмірного випаровування та дії вогню під час пожеж. Вони, завдяки доброму освітленню, добре гілкуються і розвивають великі, часто мальовничі крони, але рідко перевищують 15 м у висоту. Майже всі види втрачають листя на початку сухого сезону, квітують у безлистому стані. Зазвичай утворюють листя невелике, тому втрачають менше води через евапотранспірацію.

Цей біом займає область між дощовими лісами й тропічними та субтропічними пустелями. Він покриває значні обшири східної Африки (найбільша територія за площею), центральної та південної Бразилії (серрадо), східної Мексики, острова Куба, півночі Австралії.

Південно-східну Азію, а також північ півострову Юкатан у Мексиці та східну Бразилію вкривають мусонні ліси. Деревя й чагарники ростуть в них густіше порівняно з саванами, вони головним чином широколистяні та листопадні. Мусонні ліси – це найрозповсюдженіший тип листопадного тропічного лісу. У цих районах частину року випадає багато опадів, які приносять мусони, але виразним є й сухий сезон, коли дерева втрачають листя.

Савани, особливо африканські, усе ще підтримують значну кількість трав'янистих тварин. Багато видів копитних, де це ще можливо, збиваються у великі стада й здійснюють сезонні міграції в пошуках кормів та джерел води. Комахи найчисленніші протягом вологого сезону, коли гніздиться й більшість птахів. Рептилії активніші протягом сухого сезону. Таким чином сезони визначаються опадами, а не температурою, як у степах помірної зони.

6.4 Тропічні та субтропічні пустелі

Пустелі взагалі зустрічаються в тих областях, де випадає 250-200 мм опадів на рік і менше, або в районах, де опадів більше, але розподіляються вони дуже нерівномірно. Мізерність опадів може бути викликана: 1) високим атмосферним тиском (характерно для Сахари та австралійських пустель); 2) орографічним положенням у «дощовій тіні» (на підвітряному боці гір); 3) висотою місцевості (пустелі Тибету й Гобі в Азії, пустелі Болівії у Південній Америці). У більшості пустель протягом року випадає деяка кількість дощів і є хоча б розріджена рослинність, якщо едафічні умови субстрату не є особливо несприятливими. Єдині абсолютні пустелі, де зовсім мало або цілком нема дощів, – це центральні райони Сахари та пустеля Атакама на узбережжі Перу й півночі Чилі (середньорічна кількість опадів становить менше 20 мм).

Багато пустель характеризуються дуже високими температурами; у деяких з них улітку показники зазвичай перевищують 36°C (*субтропічний сухий клімат*). Через високі температури водяна пара у повітрі пустель, навіть коли її відносно багато, не може конденсуватися. Оскільки рослинність у цілому дуже розріджена, уночі тепло крізь прозоре повітря інтенсивно віддається поверхнею ґрунту і, як результат, виникають різкі добові перепади температур. Сезонний розподіл опадів приблизно такий, як і у прилеглих районах.

Однолітники в пустелях і напівпустелях представлені краще, ніж будь-де на Земній кулі, як за чисельністю, так і різноманіттям. Багаторічні трави розвиваються

в умовах, далеких від оптимальних, тому не створюють густого травостою. Багато з цих видів мають цибулини. Серед високіших рослин переважають сукуленти (кактуси – у Неотропічній флористичній області, молочаї – в Африці), форми з дрібним шкірястим листям або листям, що скидається в несприятливі пори року. Деревя й чагарники мають широко розгалужену кореневу систему, яка ефективно перехоплює періодично доступну воду, або зосереджуються уздовж тимчасових водотоків, що пересихають на більшу частину року. На поверхні ґрунтів можуть добре розвиватися й існувати мохи, лишайники та водорості; на піщаних та інших розпилених ґрунтах вони здатні утворювати захисну кірку. Ціанобактерії зі складу лишайників мають важливе значення як фіксатори азоту.

Цей біом становлять великі пустелі, що розміщені в зонах високого атмосферного тиску, які оточують тропіки приблизно на рівні 30-35° широти¹⁵. Це перш за все найбільша пустеля світу – Сахара – що простягнулася від атлантичного узбережжя Північної Африки до Аравійського півострова. Друга за розмірами – Австралійська пустеля, що покриває біля 44% площі цього континенту. Значні пустелі розміщуються на півдні Африки (пустелі Наміб і Калахарі), на Близькому й Середньому Сході, південній Азії (наприклад, пустеля Тар в Індії), а також у Північній Америці (пустелі Сонора, Мохаве й Чиуауа).

6.5 Біом склерофільних¹⁶ деревно-чагарникових угруповань

Дуже своєрідні деревно-чагарникові угруповання виникли під впливом пожеж, господарської діяльності людини і деяких інших чинників зі змішаних листопадно-вічнозелених лісів в областях з перехідним, або середземноморським, кліматом, який характеризується прохолодною вологою зимою й спекотним посушливим літом. Такий клімат є типовим для узбережжя Середземного моря, південного заходу Африки, значної частини Каліфорнії, а також на невеликій відстані на північ і на південь від неї, центральної частини Чилі, й місцями уздовж південного та південно-західного узбережжя Австралії.

У рослин цих областей (часто вічнозелених або безлистих улітку дерев і чагарників) відносно короткий вегетаційний період, обмежений прохолодною порою року з максимальною доступністю вологи. Вони здатні достатньо ефективно накопичувати поживні речовини у своєму вічнозеленому листі. У листопадних видів у прохолодну пору року, вегетаційний сезон триває протягом теплої пори року. У перехідному (*середземноморському*) кліматі за енергійним весняним ростом настає літній період посухи й спокою у рослин. Залежно від області й місцевих умов домінувати можуть різні види рослин.

Пожежа – один з головних екологічних чинників в рослинності такого типу, який напевне досить регулярно впливав на неї задовго до появи людей з їх стадами свійських копитних і вирубним господарством. Пожежі сприяють домінуванню чагарників на шкоду деревам. І тепер пожежі майже щороку створюють значну небезпеку екосистемам і навіть життю людей та завдають суттєвої економічної

¹⁵ так звані кінські широти.

¹⁶ *укр.* твердолистяний, *рос.* жёстколиственный; *англ.* sclerophyllous від *гр.* σκληρός – твердий і φύλλον – лист.

шкоди, напр., у південній Каліфорнії, Австралії та країнах Середземномор'я.

Райони з перехідним (*середземноморським*) кліматом ізольовані один від одного і в кожному з них сформувався свій комплекс флори та фауни. Але ступінь екологічної конвергенції дуже високий, і середземноморські маквіс¹⁷, гаріга¹⁸ чи шибляк¹⁹, зовнішньо мало відрізняються від каліфорнійського чапаралю²⁰, чилійського маторалю²¹, південноафриканського фейнбоса²² чи австралійського малі-скраба²³ тощо хоча ці угруповання утворені неспорідненими видами. Зараз ці області, за виключенням чапаралю та деяких інших, перетворені й змінені людьми, особливо у Старому Світі, і їх сучасна рослинність часто дуже далека від первісної.

Частина цього біому у Середземномор'ї з його м'яким кліматом, багатою рослинністю і мальовничою природою, що постійно надає естетичну насолоду та сприяє забезпеченню населення великою кількістю легкої, різноманітної й дуже поживної їжі з овочів, фруктів, горіхів, злаків, бобових, пряно-ароматичних трав і молочних продуктів, створює дуже сприятливі й комфортні умови для життя людей, і закономірно стала колискою прадавніх та античних цивілізацій, які в кінцевому підсумку поклали початок сучасній західній цивілізації. Саме тут, майже тисячу років по їх занепаду, спочатку в Провансі, а пізніше в Італії виникла, а потім поступово розвинулась нова система мислення, яка потім отримала назву епоха Відродження. На середземноморській арені відбувалися плодотворні контакти, обміни й конфронтації між Заходом і Сходом, які в тій чи іншій мірі обумовлювали взаємозбагачення і взаємопроникнення культур, з одного боку, і подальшу трансформацію ландшафтів – з іншого.

Сучасний штат Каліфорнія (США) багато в чому успадкував, підхопив і розвинув ці традиції, і разом з можливостями, що надає природне середовище, вже протягом майже століття є місцем, де відбуваються наукові та технологічні прориви у різних галузях людської діяльності, поступові соціально-економічні зрушення, пошуки можливостей і шляхів сталого розвитку. Саме тут виникає багато нових знань, стилів і форм організації повсякденної діяльності людини, явищ і проявів духовного життя і на цій основі розробляється велика кількість інноваційних технологій, створюється безліч технічних, архітектурних і художніх витворів, про які ми чуємо «тут уперше...».

6.6 Пустелі й напівпустелі помірного клімату

Основні умови формування пустель показані вище (*див.* Тропічні й субтропічні пустелі).

¹⁷ *фр.* maquis, macquis, *итал.*, спочатку *корсик.* macchia; густі суцільні зарості, антропогенно-природні за походженням, вічнозелених і часто колючих чагарників, характерні для зах. Середземномор'я.

¹⁸ *фр.* garigue, від *прованс.* garoulia – кermесовий дуб *Quercus coccifera*.

¹⁹ *серб.* šibljak – чагарникові зарості; термін уведений Л. Adamovič у 1909 р. (Грацианський, 1971).

²⁰ *исп.* chaparral, від chaparra – карликовий вічнозелений дуб.

²¹ *исп.* matorral – зарості вічнозелених чагарників, від *исп., порт.* mato – чагарник; етимол. екв.¹⁷.

²² *афр.* fynbos, букв. густий чагарник; тип рослинності з великою кількістю видів, особ. невеликих вересо-подібних дерев і кущів.

²³ *англ.* mallee scrub – зарості з переважанням низьких евкалиптових чагарників, особ. *Eucalyptus dumosa* і *E. oleosa*; від mallee мова *австр. аборигенів* – чагарникові евкалипти.

Пустелі й напівпустелі помірної зони розповсюджені в областях помірного аридного клімату з кількістю опадів нижче 200 мм, в глибині континентів. Це великі пустелі Центральної Азії, що тягнуться від східного узбережжя Каспійського моря майже до гірських систем Паміру й Тянь-Шаню, пустелі Гобі, Такла-Макан та холодні високогірні пустелі Тибету. У Північній Америці до таких пустель належать райони Великого Басейну²⁴, особливо райони Великої американської пустелі. Характеризуються значними річними та добовими амплітудами температур, які місцями коливаються від -40°C узимку й вище +40°C улітку. У деяких, наприклад, у північних холодних пустелях Великого Басейну, що розташовані між гірським масивом Сьєрра-Невада, Каскадними й Скелястими горами, протягом року спостерігають лише декілька теплих тижнів. Сума опадів невелика, вологість повітря в усі сезони року незначна.

Серед рослин переважають види злакових (*Poaceae*), лободових (*Chenopodiaceae*), кураю (*Salsola*), полину (*Artemisia*), солонцю (*Salicornia*) тощо. Для азійських пустель характерними є види деревно-чагарникової рослинності як саксаул (*Haloxylon*) і тамарикс (*Tamarix*). У заплавах річок, що беруть свій початок від гірських льодовиків, у пустельній та напівпустельній зонах формуються особливі ліси – тугаї, утворені тополями туранга (напр., *Populus diversifolia*), видами лоху (*Elaeagnus*) та деякими іншими.

6.7 Степи²⁵

До степів відносять трав'янисті формації, які утворилися в кліматичних умовах (*клімат помірний аридний*), коли опадів надто мало для підтримки розвитку лісів, але більше, ніж там, де утворилися пустелі. Це означає, що кількість опадів у цій зоні коливається в межах 250-750 мм. Вона залежить від температури й розподілу по сезонах. У цих областях і їх перехідних зонах досить добре спостерігаються багаторічні цикли зволоження та посухи. До цього степи у вигляді язиків на мапі проникають в області з лісовим кліматом, де едафічні чинники, такі, як лесові ґрунти та високий рівень стояння ґрунтових вод, а також пожежі, під впливом яких виникають так звані азональні пірогенні клімакси (напр., прерії Іллінойса, Огайо та Індіани в США), сприяють злакам у їх конкуренції з деревами. Пожежі в цілому є важливим чинником впливу на рослинність у степу. На баланс вологи в степах, особливо на процес випаровування, значно впливає такий екологічний чинник, як постійні вітри. У випадках порушень рослинного покриву вітри викликають ерозію ґрунтів.

У рослинності степів переважають злаки, щільнокущові та дерновинні, й багаторічне різнотрав'я (найбільше – складноцвіті та бобові). Розвиток цих рослин відноситься до певних сезонів, для однолітніх зостається надто мало вільного простору і тому в цьому біомі, вони, як правило, відсутні. Зрідка однолітники та бур'яни з інших районів приживаються на порушених ділянках, напр., навкруги нор тварин, біля будівель та уздовж доріг. Деревя майже відсутні за виключенням

²⁴ *англ.* Great Basin.

²⁵ *укр.* степ, *рос.* степь, походження неясне; *запоз. ін. мовами*, наприклад, *англ., фр.* steppe, *нім.* Steppe, *ісп., порт.* estere, *італ.* stepra тощо, наприкінці XVI ст.

надрічкових лісів (наприклад, стрічкові бори у Сибіру), а також балок та ярів, де режим вологості сприятливіший.

Степи займають великі простори у внутрішніх частинах континентів і мають дуже важливе значення для людини. Найбільшу площу вони займають в Євразії, де тягнуться двома порівняно широкими смугами: перша – від озер Нойзідлер-Зе (Австрія) та Балатон (Угорщина), це так звана «пушта»²⁶ (або «алфьольд»), потім від північного і північно-західного узбережжя Чорного та Азовського морів до Алтаю та південно-західної Маньчжурії; друга – від центральної Анатолії (Туреччина) через південне узбережжя Каспійського моря до Центральної Азії й Китаю. У Північній Америці степ має назву «прерія»²⁷ і займає простори від смуги східних листяних лісів помірної зони до спустелених районів заходу, що перебувають у «дощовій тіні» широкого пасма Великих Скелястих гір. У Південній Америці до степів, але з м'якішим кліматом, відносять райони пампи²⁸, особливо південної, в Південній Африці – гірські вельди²⁹ й в Австралії – даунленди³⁰.

Зі збільшенням кількості опадів стеги переходять у листопадні ліси (ближче до морів й океанів) чи тайгу в континентальнішому кліматі північної півкулі через екотони лісостепу, але й тоді в лісостепу серед дерев дуже часто переважають мілколистяні породи (наприклад, березові колки в лісостепу Західного Сибіру). Зі зменшенням кількості опадів у напрямку до екватору стеги переходять через низькотравні стеги й напівпустелі в пустелі.

Стеги є природними пасовищами для травоїдних тварин, особливо копитних; у степах досяг значного розвитку номадизм – культура, що зародилась на основі одомашнення травоїдних тварин, переважно заснована на кочовому чи відгінному скотарстві, породивши своєрідні цивілізації, а часом і величезні імперії, що струшували світ; найважливіші сільськогосподарські культури (зернові) були виведені шляхом штучного відбору зі степових злаків; у степах зароджувались і відпрацьовувались технології землеробства й скотарства осілих культур в умовах недостатнього зволоження за допомогою щорічного чи періодичного повернення сукцесії на стадію однорічників при відносно незначних змінах у структурі й функціях екосистеми, що зумовило відносний успіх людини у цій галузі сільського господарства. По суті перші землеробські культури помірної зони навчилися перетворювати в стеги спочатку окремі ділянки, а з розвитком матеріальної культури, знань і прогресом техніки – значні обшири інших біомів і потім підтримувати їх у цьому стані. Найродючіші сільськогосподарські ґрунти помірної зони Землі займають території високотрав'яних степів. Але нерозуміння людьми тонких регулювальних механізмів призводить до значних екологічних лих, як, наприклад, катастрофічні пилові буревії в 30-х роках ХХ сторіччя в США та у

²⁶ *угор.* pussta (букв. пустище; син. alföld) – степовий район на Середньодунайській низовині (*угор.* Alföld).

²⁷ *англ.* prairie; запоз. з *фр.*; від *старофр.* praerie, від *лат.* pratium – лука; назва відома з кінця ХVIII ст.

²⁸ *ісп.* pampa, множ. pampas – рівнина; запоз. з *кечуа*; як науковий термін з'явився наприкінці ХVIII ст. По даним сучасних досліджень, деякі райони пампи виявились вторинно безлісними.

²⁹ *англ.* high veld; від *афр.* veld – негороджена місцевість чи приступне для всіх пасовище, позначає також будь-яку форму природної рослинності, придатну в якості паші для худоби.

³⁰ *англ.* downland – заг. відкритий обшир на підвищеній місцевості.

другій половині 60-х – на території колишнього СРСР (теперішні Казахстан і південний Сибір Росії), які повністю або частково знесли родючий шар ґрунту на значних площах. Надмірні розораність ґрунтів та випасання худоби призводять до вітрової та водної ерозії, сприяють швидшому окисленню органічної речовини й, як наслідок, до руйнування родючого шару й зниження вмісту гумусу, далі – до зниження продуктивності ріллі й пасовищ, замулення та пересихання річок і, відповідно, до подальшого економічного занепаду квітучих колись районів.

6.8 Листопадні широколистяні ліси

Формації листопадного лісу займають області з: 1) великою кількістю опадів (750-1500 мм, а в деяких місцевостях навіть до 2500 мм), які розподіляються досить рівномірно; 2) помірною температурою, для якої характерні виразні сезонні коливання. Найкраще вони розвиваються у районах з теплим літом і відносно холодною, але не тривалою, зимою (клімат помірний типовий).

На початку нашої ери такі ліси вкривали всю Європу, центральну частину Китаю та японських островів, схід Північної Америки, південну частину Південної Америки, частину Австралії (переважно острів Тасманія) та Нової Зеландії. Таким чином, райони, що займають листопадні ліси, не утворюють суцільної смуги та ізольовані один від одного. Між степами та листопадними лісами, між листопадними лісами та північними хвойними лісами (тайгою) існують широкі смуги екотонів – лісостеп і змішані ліси, відповідно.

Одна з характерніших особливостей помірних листопадних лісів – це подібність рослин у трьох головних, зайнятих ними областях Північної півкулі. Часто вони відносяться до близьких видів одних і тих же родів.

Оскільки у холодну пору року дерева та чагарники не мають листя, контраст між зимою і літом у зовнішньому вигляді дуже великий. Такі ліси відзначаються добрим розвитком ярусів, особливо чагарникового та трав'яного, добре розвинута і ґрунтова біота. Характерне утворення сірих лісових ґрунтів.

Листопадні ліси, особливо північної півкулі, являють собою найважливіші біотичні області світу, оскільки саме в цих районах сучасна цивілізація досягнула найбільшого розвитку. Тому цей біом дуже сильно змінився під впливом людської діяльності і більша його частина замінена на культурні угруповання.

6.9 Вічнозелені широколистяні ліси

Там, де випадає достатня кількість опадів, зберігається висока вологість, а різниця між літньою й зимовою температурами виражені менше (*клімат помірний теплий*), листопадні ліси помірної зони поступаються місцем широколистяному вічнозеленому лісовому клімаксу. Ця формація добре розвинена на чорноморських узбережжях півострова Мала Азія (Гуреччина) та Закавказзя (Грузія), у морському кліматі центральної та південної Японії, на узбережжі та рівнинах центрально-південного Китаю, на південному сході США, уздовж Мексиканської затоки (наприклад, дубові ліси шт. Техас), півночі шт. Флорида, на південному сході Південної Америки.

Рослини-домінанти таких лісів поєднують як північні за походженням види, так і види, що походять з тропічних областей. Характерні ліани та епіфіти.

Кліматичні особливості створюють умови для самого широкого інтродукування рослин у культуру.

6.10 Північні хвойні ліси, або тайга³¹

Широка смуга хвойних лісів простягнулась через внутрішні райони Євразії та Північної Америки приблизно між 45° і 57° півн. ш. Завдяки впливу переважних західних вітрів, що дмуть уздовж відносно теплих морських течій, у західних районах Євразії та Північної Америки клімат м'якший, порівняно зі східними районами. Як результат, тайга заходить значно північніше уздовж Скандинавії та тихоокеанського узбережжя Америки, навіть до 70° півн. ш.

Це – виключно біом північної півкулі. Клімат цього біому (*помірний холодний, або бореальний*) характеризується низькими середніми температурами, значною річною амплітудою температур, від -50° до +35°С, відносно невеликою сумою річних опадів, від 250 до 700 мм, максимум яких припадає на літо. Для розвитку хвойних потрібен щонайменше один місяць з середніми температурами вище +10°С і два місяці з середніми температурами вище 0°С. Інтенсивність випаровування низька. Це, в поєднанні з низькою респірацією шпилькового покриву, дозволяє хвойним лісам легко переносити суворість клімату, особливо взимку, коли вода стає недоступною. Понад три чверті площ тайги розташовано у зоні вічної мерзлоти, яка залягає на незначній глибині, часто 1 м і ближче до поверхні ґрунту, і тому, незважаючи на малу кількість опадів, ґрунти завжди вологі, оскільки волога не може просочитися. Єдині місця, вільні від вічної мерзлоти – це південні схили й заплави великих річок, а також південні окраїни тайги.

Майже всюди в тайзі переважають вічнозелені дерева (ялини *Picea*, ялиці *Abies*, сосни *Pinus*), за виключенням великих територій на північному сході Сибіру (Росія), де домінують листопадні хвойні (модрини *Larix*). Для тайги звичайні пожежі, особливо в посушливі роки чи роки з великою кількістю гроз, під впливом яких протягом наступних 10-20 років на згарищах формуються тепліші й продуктивніші ділянки завдяки частковому відтаюванню мерзлоти, розвитку трав та листяної деревно-чагарникової рослинності (переважно береза *Betula*, осика *Populus*, вільха *Alnus*, верба *Salix*), від якої залежить родючість ґрунту, харчування багатьох крупних рослиноїдних хребетних, таких як олені, лосі, тетерукові, зайці. Насіння хвойних є важливим джерелом харчів для гризунів і птахів. Як і в тундрі, тут виявляються сезонна та багаторічна періодичність і коливання чисельності популяцій.

Протягом усього року в тайзі, де переважають ялина, ялиця чи тсуга (*Tsuga*), під пологом лісу панує глибока тінь, тому чагарниковий і трав'яний яруси розвинуті слабо. У ґрунтах переважають процеси окислення органічної речовини опаду грибами, тому активна реакція ґрунтів кисла, самі ґрунти представлені підзолами. Родючість ґрунтів невелика.

На півдні тайга через екотони більшої чи меншої протяжності межує з листопадними лісами, лісостепом і степом залежно від кількості опадів і температурного режиму. Північне розповсюдження цього біому обмежується

³¹ рос. запоз. з якут., позначає ліс; з рос. запоз. ін. мовами – taiga – у XIX ст.

суворістю арктичного клімату. У деяких районах ліси тайгового типу можуть заходити далеко вглиб тундри по долинах річок. Від тундри тайга відокремлюється широкою перехідною смугою лісотундри.

Хвойні ліси тайги – найважливіші в світі за запасами та заготовлею ділової деревини.

6.11 Тундра³²

Тундра – це безлісий біом, який простирається до крайніх меж розповсюдження рослин. Він займає величезну площу – майже одну п'яту частину земної суші. Найкраще тундра розвинута в північній півкулі (оскільки в південній півкулі майже відсутні ділянки суходолу на південь від 45-ї паралелі), утворивши єдину смугу, що облямовує з півночі Євразію та Північну Америку, головним чином за Полярним колом, хоча уздовж східних окраїн континентів заходить і південніше. Багато видів рослин цього біому мають великі циркумполярні ареали.

Клімат цього біому характеризується від'ємними значеннями середньорічних температур, низьким випаровуванням через відносно високу вологість повітря за низької температури, річною кількістю опадів, як правило, нижче за 250 мм (*арктичний клімат*). Незважаючи на це, більша їх частина затримується у поверхні ґрунту, тому вона завжди вогка. Однак декотрі тундрові райони настільки посушливі, що утворюють справжні арктичні пустелі й напівпустелі. Такою є більша частина суходолу на північ від 75 паралелі, де лише небагато рослин перевищують 5 см як результат занижених зимових температур і замалої кількості опадів протягом усього року.

Арктична тундра цілком розташована в зоні вічної мерзлоти. Тундрові ґрунти мають активну реакцію від кислої до нейтральної, бідні на поживні речовини, особливо недостатньо зв'язаного азоту; до цього додається і те, що є замало рослин зі симбіотичними бактеріями-азотофіксаторами.

Аби рослини взагалі могли рости, середня температура має бути вище від 0°C хоча би протягом одного місяця на рік. Вегетаційний період у багатьох районах тундри коротший ніж два місяці. Тут є звичайними декотрі роди низькорослих чагарників, включаючи березу *Betula*, вербу *Salix*, буяхи *Vaccinium*, багно *Ledum*, а також багаторічних трав, особливо з родин злакових *Poaceae*, осокових *Cyperaceae* (особливо рід *Carex*), видів пухівки *Eriophorum*, але види рослин-однорічників рідкісні. Багато рослин тундри, особливо видів злаків та осок, вічнозелені, що дозволяє їм розпочинати фотосинтез одразу, як тільки встановляться відповідні освітленість, температура й вологість. Височина рослин залежить перш за все від глибини снігу взимку.

На північ від арктичної тундри простяглися льодові пустелі, де кліматичні умови ще суворіші і рослинність відсутня. Такий ландшафт характерний для внутрішніх районів Гренландії, Шпіцбергену, Землі Франца-Йосипа й Нової Землі. На крайньому півдні Земної кулі, більша частина Антарктиди вкрита льодовиками.

³² рос. запозичення з *саами* (лон.); з рос. запоз. ін. мовами – tundra – наприкінці XIX ст.

Таблиця 6.1 – ОСНОВНІ ТИПИ КЛІМАТІВ
за В. Кьопшеном³³ і Р. Гайгером³⁴ та відповідні клімадіаграми
(Körpen, Geiger, 1954; Вальтер, 1968; Marsh, 1987)

Клімат

Клімадіаграми метеостанцій

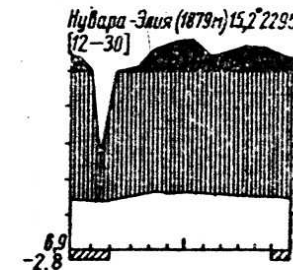
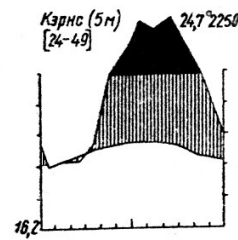
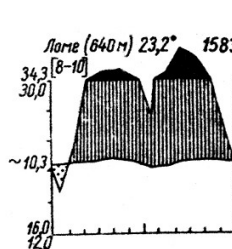
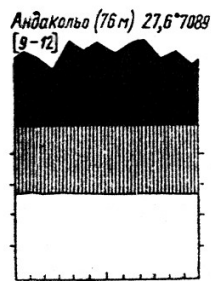
ТИПОВИХ

гірських

I Екваторіальний вологий

Андакольйо, Колумбія
Ломе, Камерун
Кейрнс, Австралія

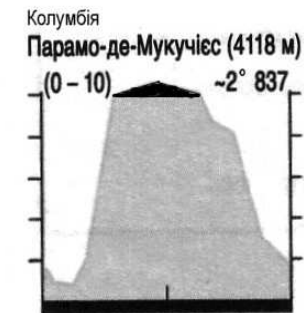
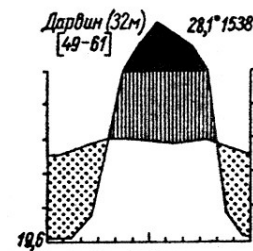
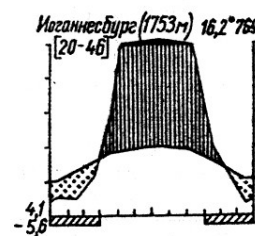
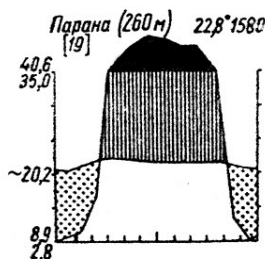
Нувара-Елія, Шрі-Ланка



II Тропічний із сезоном літніх дощів

Парана, Бразилія
Йоганнесбург, Південно-Африканська Республіка
Дарвін, Австралія

Парамо-де-Мукучієс, Колумбія



³³ Кьопшен, Володимир Петрович (нім. Körpen, Wladimir Peter, 25 вересня 1846 р., Санкт-Петербург, Росія – 22 червня 1940 р., Грац, Австрія) – видатний нім.-рос. географ, метеоролог, кліматолог і ботанік.

³⁴ Гайгер, Рудольф (нім. Geiger, Rudolf, 24 серпня 1894 р., Ерланген – 22 січня 1981 р., Мюнхен, ФРН) – нім. метеоролог і кліматолог, учень В. Кьопшена.

Клімат

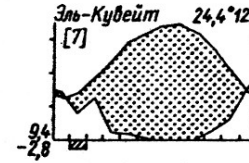
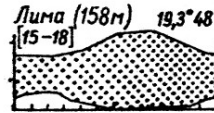
Клімадіаграми метеостанцій

ТИПОВИХ

ГІРСЬКИХ

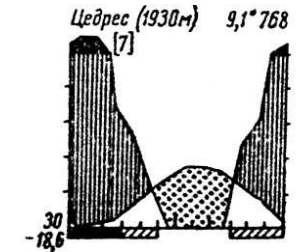
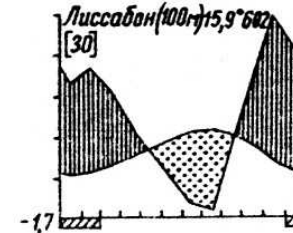
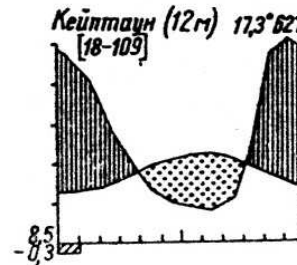
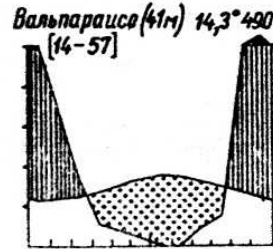
III Субтропічний сухий

Ліма, Перу
Свакопмунд, Намібія
Ель-Кувейт, Кувейт



IV Перехідний (середземноморський) із сезоном зимових дощів

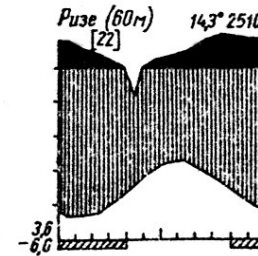
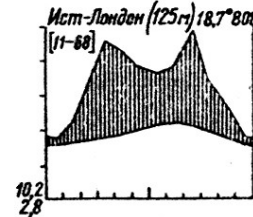
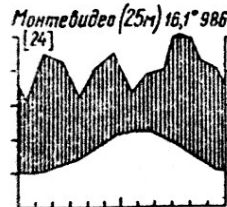
Вальпараїсо, Чилі
Кейптаун, Південно-Африканська Республіка
Лісабон, Португалія



Цедрес, Ліван

V Помірний, теплий і вологий, зимовий період не виражений

Монтевідео, Уругвай
Іст-Лондон, Південно-Африканська Республіка
Різе, півн. Анатолія, Туреччина



Клімат

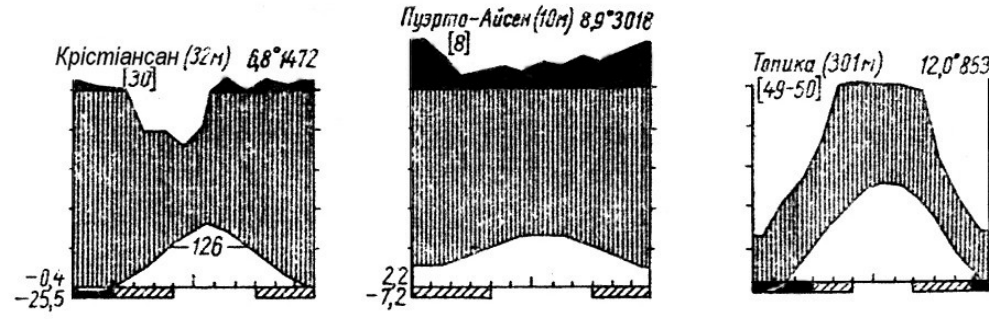
Клімадіаграми метеостанцій

ТИПОВИХ

гірських

- VI Помірний типовий, з холодною, але не дуже тривалою зимою або з майже безморозною зимою, але з дуже прохолодним літом

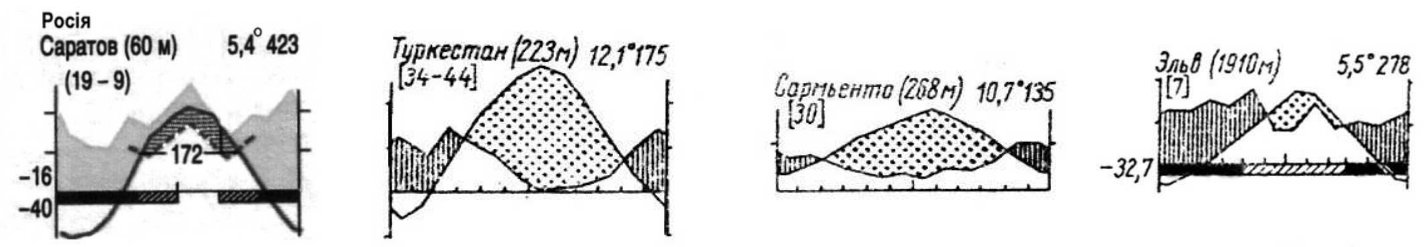
Крістіансан, Норвегія
Пуерто-Айсен, Чилі
Топіка, США



- VII Помірний, аридний, континентального типу

Саратов, Росія
Туркестан, Казахстан
Сарм'єнто, Аргентина

Ельв, США

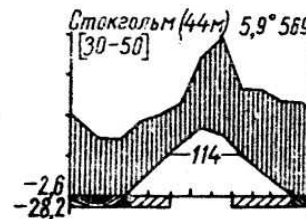
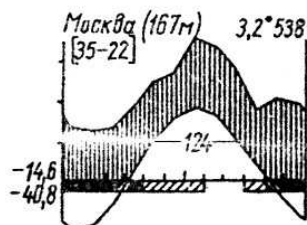
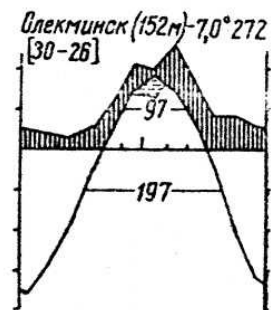


Клімат

Клімадіаграми метеостанцій

VIII Помірний холодний, або бореальний

Ольокмінськ, Росія
Москва, Росія
Стокгольм, Швеція

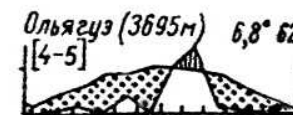
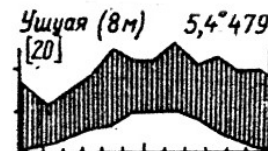
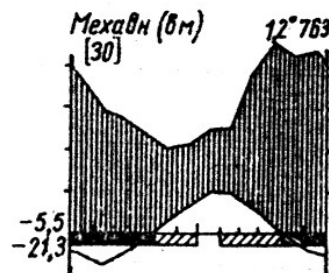


ТИПОВИХ

гірських

IX Арктичний (антарктичний)

Карські Ворота, Росія
Мегавн, Норвегія
Ушуйя, Аргентина



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Вальтер, Г. Растительность Земного шара [Текст] Т. 1. Эколого-физиологическая характеристика / Г. Вальтер; пер. с нем. – М.: „Прогресс”, 1968. – 551 с.
2. Дажо, Р. Основы экологии [Текст]: учеб. / Р. Дажо; пер. с франц. – М.: «Прогресс», 1975. – 415 с.
3. Методические рекомендации по подбору декоративных деревьев и кустарников для интродукции на юге СССР [Текст]: метод. пособие / Составители: К. К. Калущий, А. М. Кормилицын. – Ялта: ГНБС, 1979. – 33 с. – (ВАСХНИИ, Гос. Никитский ботанический сад)
4. Одум, Ю. Основы экологии [Текст] : пер. с англ. – М.: Мир, 1975. – С. 488-517.
5. Рейвн, П. Современная ботаника [Текст]: пер. с англ. В 2-х т. Т. 2. Анатомия и физиология покрытосеменных. Эволюция и экология растений / П. Рейвн, Р. Эверт, С. Айкхорн. – М.: Мир, 1990. – 344 с. : ил. – ISBN 5-03-000297-9
6. Російсько-український словник ботанічної термінології і номенклатури [Текст]: 17 000 термінів / Укладачі: Д. Я. Афанасьєв, А. І. Барбарич, Д. К. Зеров, М. В. Клоков, П. Ф. Оксінок, В. Л. Щитківська. – К.: Вид-во АН УРСР, 1962. – 340 с.
7. Словарь общегеографических терминов. В 2-х т. [Текст]: пер. с англ. / Под ред. Л. Дадли Стампа. – М.: „Прогресс”: – Т. 1, 1975. – 407 с.; Т.2, 1976. – 394 с.
8. Фёдоров, В. Д. Экология [Текст]: учебник / В. Д. Фёдоров, Т. Г. Гильманов. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – С. 149-155.
9. Vagnouls, H., Gaussen, H. Saison sèche et indice xérothermique [Text] // Docum. Cartes Product. Veget. Serie General. – 1953. – t. III, vol. 1, art. VIII. – 48 p.
10. Gaussen, H. Expression des milieux par des formules écologiques; leur représentation cartographique [Текст] // Colloques Intern. du Centre Nat. Recherche Scient. – 1955. – 59. – P. 257-269.
11. Gaussen, H. A propos des diagrammes climatique [Text] // Erdkunde. – 1961. – В. 15, №1. (цит. за Грацианский, 1971).
12. Köppen, W., Geiger, R. Klima der Erde [Map]. – Chicago: Nystrom, 1954.
13. Lieth, H. Climate and Biosphere [Електронний ресурс]: інтеракт. довідник. – Електрон. дані й прогр. – Leiden: Backhuys Publishers, 1999. – ISSN 0936-3120, ISBN 90.5782.031.5 – (CD-Series) (подані метеорологічні дані та кліматодіаграми 3400 станцій світу)
14. Marsh, W. Earthscape: A Physical Geography [Text]: textbook. – New York: John Wiley & Sons, 1987. – 510 p.
15. Walter, H. Vegetation of the Earth and Ecological Systems of the Geo-Biosphere [Text]. – 3rd Ed. – Stuttgart-Berlin: Springer-Verlag, 1985. – 318 p.
16. Walter, H., Lieth, H. Klimadiagram-Weltatlas [Text]: Handbuch. – Jena: VEB Gustav Fischer Verlag, 1967. – 253 p.
17. Woodcock R. The Hamlyn Dictionary of Geography [Text]: ref. book. – London: Hamlyn Publ. Group, 1989. – 287 p. (more than 1000 entries.)

**Перелік
допоміжних джерел
до написання курсової роботи з дисциплін
«Загальна екологія», «Заповідна справа»,
«Загальна екологія й основи заповідної справи»**

1. Борисов, А. А. Климаты СССР в прошлом, настоящем и будущем [Текст] / А. А. Борисов. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1975. – 434 с.
2. Букштынов, А. Д. Леса [Текст]: справочник / А. Д. Букштынов, Б. И. Грошев, Г. В. Крылов. – М.: „Мысль”, 1981. – 316 с. – (Природа мира)
3. Вавилов, Н. Н. Пять континентов [Текст] / Н. Н. Вавилов. Под тропиками Азии / А. Н. Краснов. – 2-е изд. – М.: „Мысль”, 1987. – 348 с.
4. Вассер, С. П. Російсько-український словник наукової термінології: Біологія. Хімія. Медицина. [Текст] / С. П. Вассер, І. О. Дудка, В. І. Єрмоленко, М. Д. Зерова та ін. – К.: "Наукова думка", 1996. – 660 с.
5. Гайнріх, Д. Екологія: dtv-Atlas [Текст]: довідник / Д. Гайнріх, М. Гергт; пер. з нім. – К.: Знання-Прес, 2001. – 287 с.: іл. – ISBN 966-7767-02-7.
6. Гайнріх, Д. Экология: dtv-Atlas [Текст]: справочник / Д. Гайнріх, М. Гергт; пер. з нем. – М.: Рыбари, 2003. – 287 с.: ил. – ISBN 5-93763-004-1.
7. Гейченко, В. В. Російсько-український словник наукової термінології: Математика. Фізика. Техніка. Науки про Землю та космос. [Текст] / В. В. Гейченко, В. М. Завірюхіна, О. О. Зеленюк та ін. – К.: "Наукова думка", 1998. – 888 с.
8. Грацианский, А. Н. Природа Средиземноморья [Текст] / А. Н. Грацианский. – М.: „Мысль”, 1971. – 509 с.
9. Заповедники СССР: Заповедники Дальнего Востока СССР [Текст]: справочник / Отв. ред.: В.Е. Соколов, Е.Е. Сыроечковский. – М.: „Мысль”, 1985. – 319 с.
10. Заповедники СССР: Заповедники Украины и Молдавии [Текст]: справочник / Отв. ред.: В.Е. Соколов, Е.Е. Сыроечковский. – М.: „Мысль”, 1987. – 271 с.
11. Исаченко, А. Г. Ландшафты [Текст]: справочник / А. Г. Исаченко, А. А. Шляпников. – М.: „Мысль”, 1989. – 504 с. – (Природа мира)
12. Карри-Линдал, К. Европа [Текст]: пер. с англ. – М.: „Прогресс”, 1981. – 330 с.
13. Леме, Ж. Основы биогеографии [Текст]: пер. с фр. – М.: „Прогресс”, 1976. – 309 с.
14. Ньюмен, А. Лёгкие нашей планеты [Текст]: пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 335 с. *(книжка присвячена дощовим тропічним лісам)*
15. Одум, Ю. Основы экологии [Текст] : пер. с англ. – М.: Мир, 1975. – 742 с.
16. Основные данные по климату СССР [Текст]: справочник / Под ред. Г. В. Груза и С. А. Сапожникова. – Обнинск: ВНИИГМИ–МЦД, 1976. – 391 с.
17. Рамад, Ф. Основы прикладной экологии: Воздействие человека на биосферу [Текст]: пер. с фр. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 543 с.

18. Риклефс, Р. Основы общей экологии [Текст]: учеб. пособие / Р. Риклефс. – М.: „Мир”, 1979. – 424 р.
19. Рэй, Дж. К. Живой мир полярных районов [Текст]: пер. с англ. / Дж. К. Рэй, Р. М. Дж. Маккормик. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 248 с.
20. Сандерсон, И. Северная Америка [Текст]: пер. с англ. / И. Сандерсон. – М.: „Прогресс”, 1979. – 302 с.
21. Чёрное море: сборник [Текст]: пер. с болг. / А. Вылканов, Х. Данов, Х. Маринов и др. – Л.: ГидроМетеоИздат, 1983. – 408 с.
22. Ярошенко, П. Д. Общая биогеография [Текст]: учеб. пособие / П. Д. Ярошенко; отв. ред. А. Г. Воронов. – М.: „Мысль”, 1975. – 188 с.



Рис. Д1.1 – Каспар Давід Фрідріх (1774-1840) «Мандрівник, який спостерігає за морем хмар», 1818. Олія, полотно. 74,8×94,8 см. – Кунстгалле, Гамбург, ФРН.

Гірські хребти та масиви, залежно від їх напрямку й висоти над рівнем моря, значно впливають на перенос повітряних мас і, відповідно, на розподіл та склад рослинності. Кліматичні умови високогір'я зі збільшенням висоти стають екстремальнішими для живих організмів. Цікавою й важливою навіть з господарської точки зору є вертикальна зональність у різних природно-кліматичних зонах.

ГЛОСАРІЙ ТЕРМІНІВ
російсько-українсько-англійський

<i>Російська</i>	<i>Українська</i>	<i>Англійська</i>
Биом:	біом:	biome:
– б. вечнозелёных широколиственных лесов	– б. вічнозелених широколистяних лісів	– evergreen broad-leaved forests
– б. дождевого тропического леса	– б. дощового тропічного лісу	– tropical rain forests, equatorial and tropical rainforests
– б. листопадных тропических лесов и саванн	– б. листопадних тропічних лісів та саван	– deciduous tropical forests and savannas, tropical forest and savanna b.
– б. листопадных широколиственных лесов	– б. листопадних широколистяних лісів	– temperate deciduous broad-leaved forests, temperate forests
– б. пустынь и полупустынь умеренного климата	– б. пустель та напівпустель помірного клімату	– temperate deserts and semideserts, midlatitude deserts and semideserts
– б. северных хвойных лесов	– б. північних хвойних лісів	– boreal conifer(ous) forests
– б. склерофильных (жёстколистных) древесно-кустарниковых сообществ	– б. склерофільних (твердолистяних) деревночагарникових угруповань	– sclerophyll(ous) forests, sclerophyll shrubs
– б. степей	– б. степів	– steppes, midlatitude grasslands, grassland b.
– б. суши	– б. суходолу	– terrestrial b.
– б. тайги	– б. тайги	– taiga
– б. тропических и субтропических пустынь	– б. тропічних і субтропічних пустель	– tropical and subtropical deserts
– б. тундры	– б. тундри	– tundra
Влажность	вологість	humidity, moisture
– относительная в. высокогорья	– відносна в. високогір'я	– relative h. high mountain environment
высота над уровнем моря	висота над рівнем моря	altitude above sea level

<i>Російська</i>	<i>Українська</i>	<i>Англійська</i>
Граница – г. климатической зоны	межа, границя – м. кліматичної зони	boundary – climatic b.
Диаграмма: – д. омбротермическая	діаграма – д. омбротермічна	diagram – ombrothermic d.
Зональность – вертикальная з.	зональність – вертикальна з.	zonation, zonality – vertical z.
засуха	посуха	drought
Индекс: – и. засушливости (аридности) – климатический и. – омбротермический и.	індекс – і. посушливості (арідності) – кліматичний і. – омбротермічний і.	index – dryness i., aridity i. – climate i. – ombrothermic i.
Классификация – к. климатов Кёппена-Гайгера	класифікація – к. кліматів Кьоппена- Гайгера	classification – Köppen-Geiger climate c.
климаграмма	клімаграма	climagraph, climatic diagram
климадиаграмма: – к. по Госсену- Вальтеру	клімадіаграма – к. за Госсеном- Вальтером	climate diagram – Gausсен-Walter c. d.
климакартограмма	клімакартограма	climate cartogram
климат: – к. аридный (засуш- ливый) – к. арктический /антарктический – к. бореальный – к. влажный – к. горный – к. континентальный – к. морской – к. муссонный – к. переходный с сезо- ном зимних дождей – к. средиземноморский – к. субтропический сухой	клімат: – к. аридний (посушливий) – к. арктичний /антарктичний – к. бореальный – к. вологий – к. гірський – к. континентальный – к. морський – к. мусонний – к. перехідний із сезоном зимових дощів – к. середземноморський – к. субтропічний сухий	climate, climat (<i>фр.</i>) – arid c. – arctic /antarctic c. – boreal c. – humid c. – mountain c. – continental c. – maritime c., marine c. – monsoon c. – Etesian c., transitional c. – Mediterranean c. – subtropical dry (<i>or</i> arid) c.

<i>Російська</i>	<i>Українська</i>	<i>Англійська</i>
– к. тропический с сезоном летних дождей	– к. тропічний із сезоном літніх дощів	– tropical wet-dry c.
– к. умеренный аридный	– к. помірний аридний	– temperate arid c., midlatitude steppe and desert c.
– к. умеренный типичный	– к. помірний типовий	– temperate typical c.
– к. умеренный холодный	– к. помірний холодний	– temperate cold c.
– к. экваториальный влажный	– к. екваторіальний вологий	– equatorial wet c., equatorial rainy c.
кривая:	крива	curve
– осадков	– к. опадів	– precipitation c.
– температур	– к. температур	– temperature c.
Местоположение	місцеположення	location
метеостанция	метеостанція	weather station
Осадки	опади	precipitation
– среднее (месячное) количество о.	– середня (місячна) кількість о.	– mean (monthly) p.
– годовая сумма о.	– річна сума о.	– annual rainfall
Период (<i>также</i> сезон)	період (сезон, пора року)	season, period
– безморозный п.	– безморозний п.	– frostless s.
– вегетационный п.	– вегетаційний п.	– growing s. (p.), vegetative s. (p.), vegetation s. (p.)
– засушливый п.	– посушливий п.	– dry s.
– полувзасушливый п.	– напівпосушливий п.	– semi-dry s. (p.)
– переувлажнённое время года	– перезволожена п. р.	– overwetted p.
пустыня	пустеля	desert, barren (<i>кам'яниста</i>)
– арктическая каменная п.	– арктична каменяста п.	– fell field
Растительность	рослинність	vegetation
Температура:	температура	temperature
– абсолютный максимум т.	– абсолютний максимум т.	– absolute t. maximum
– абсолютный минимум т.	– абсолютний мінімум т.	– absolute t. minimum

<i>Російська</i>	<i>Українська</i>	<i>Англійська</i>
– средний суточный максимум т.	– середній добовий максимум т.	– mean daily t. maximum
– средний суточный минимум т.	– середній добовий мінімум т.	– mean daily t. minimum
– средняя годовая т.	– середня річна т.	– mean annual t.
– средняя суточная т.	– середня добова т.	– mean daily t.
тип растительности	тип рослинності	vegetation type
Ф актор	чинник	factor
– климатический ф.	– кліматичний ч.	– climatic f.
– ограничивающий (лимитирующий) ф.	– обмежувальний (лімітувальний) ч.	– limiting f.
– орографический ф.	– орографічний ч.	– orographic(al) f.
– эдафический ф.	– едафічний ч.	– edaphic f.
Ш кала	шкала	scale
– ш. осадков	– ш. опадів	– precipitation s.
– ш. температур	– ш. температур	– temperature s.
Э котон	екотон	ecotone



*Рис. Д2.1 – Расс Браун (Австралия) «Ширяючи над кронами»
Russ Brown 'Taking flight' – Pentax 645D*

Ця світлина надає можливість наочно уявити, як насправді виглядають крони евкаліптів і зробити висновок про умови освітленості в евкаліптових лісах у посушливому кліматі.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

МЕТОД КЛІМАДІАГРАМ
за Госсеном – Вальтером

Практичний poradник

*Для студентів II, III та V курсів денного й I та VI курсів заочного відділень
за напрямом 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване
природокористування» спеціальності 8.040106 Екологія і охорона навколишнього середовища
з дисциплін «Загальна екологія», «Загальна екологія і основи заповідної справи» та
«Заповідна справа»*

Укладач **СПІРІН** Олександр Ілліч

Відповідальний за випуск : к. т. н., доц. *В. М. Ладженський*

Редактор: *К. В. Дюкар*

Комп'ютерне верстання: *І. В. Волосожарова*

Макет обкладинки: *О. І. Спирін*

План 2010, поз. 91 М

Підп. до друку 13.12.2011 р.
Друк на ризографі.
Зам. №

Формат 60×84/16
Ум. друк. арк. 2,3
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rektorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12. 05. 2011 р.