

# **МЕТЕОРОЛОГІЯ**

## **З ОСНОВАМИ КЛІМАТОЛОГІЇ**

Навчальний посібник  
для фахівців галузі знань природничих наук

Укладачі : Вальчук-Оркуша О.М., Ситник О.І.

Умань  
Видавничо-поліграфічний центр "Візаві"  
2015

УДК 551.5 + 551.58  
ББК 26.23 я73 + 26.234.7 я73  
В 15

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Вінницького державного  
педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського  
(протокол № 8 від 28.01.2015 р.)*

Рецензенти:

**О.В. Браславська** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри географії та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

**В.М. Воловик** – доктор географічних наук, доцент кафедри географії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**Г.О. Волжаніна** – начальник метеорологічної станції Умань, Почесний працівник гідрометеорологічної служби України.

**Вальчук-Оркуша О. М., Ситник О. І.**

В15 Метеорологія з основами кліматології : навч. посіб. / О. М. Вальчук-Оркуша. Умань: Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2015. – 224 с.

Навчальний посібник знайомить студентів з основними метеорологічними процесами та явищами і методикою складання кліматичних характеристик території, що необхідно для фахівців галузі природничих наук.

Також наведено характеристики метеорологічних показників, розглянуто сучасні методи вимірювання, обробки, обчислення і визначення метеорологічних характеристик. Із кожної теми розроблені завдання і сформульовані запитання для самоперевірки. Вміщено словник термінів.

Посібник розрахований для студентів галузі знань «Природничі науки».

УДК 551.5 + 551.58  
ББК 26.23 я73 + 26.234.7 я73

## З М І С Т

Вступ	6
Метеорологія і кліматологія як наука та її значення для національного господарства	6
<b>Розділ 1. Організація метеорологічних спостережень в Україні та світі</b>	9
1.1. Всесвітня служба погоди	9
1.2. Розвиток гідрометеослужби в Україні	11
<b>Розділ 2. Основні характеристики атмосфери</b>	17
2.1. Склад атмосфери	17
2.2. Вертикальне розшарування атмосфери	19
2.3. Горизонтальна неоднорідність атмосфери	21
2.4. Методи дослідження атмосфери	22
<b>Розділ 3. Сонячна радіація</b>	25
3.1. Сонце як джерело енергії	25
3.2. Інтенсивність сонячної радіації і одиниці її вимірювання	26
3.3. Послаблення сонячної радіації в атмосфері	27
3.4. Види сонячної радіації	27
3.5. Довгохвильове випромінювання Землі і атмосфери	30
3.6. Радіаційний баланс	31
<b>Розділ 4. Тепловий режим ґрунту і водоймищ</b>	34
4.1. Нагрівання і охолодження ґрунту	34
4.2. Добовий і річний хід температури поверхні ґрунту	36
4.3. Зміна температури ґрунту з глибиною	37
4.4. Термоізоплети та термоізохрони ґрунту	38
4.5. Промрзання ґрунту. Багаторічна мерзлота	38
4.6. Нагрівання і охолодження водойм	39
4.7. Тепловий баланс діяльної поверхні	45
<b>Розділ 5. Тепловий режим атмосфери</b>	45
5.1. Процеси нагрівання і охолодження повітря	46
5.2. Вплив характеру діяльної поверхні на нагрівання і охолодження повітря	46
5.3. Вплив рослинного покриву і міських умов на температуру повітря.	47
5.4. Заморозки	48
5.5. Добовий і річний хід температури повітря	50
5.6. Інверсії	51
5.7. Географічний розподіл температури приземного шару атмосфери	53
5.8. Неперіодичні зміни температури повітря	54
5.9. Вертикальний градієнт температури	55
5.10. Адіабатичні процеси в атмосфері	55
5.11. Термічна стратифікація атмосфери стосовно вертикальних переміщень сухого повітря і повітря з ненасиченою водяною паром	55
5.12. Вологоадіабатичні процеси в атмосфері	57
<b>Розділ 6. Водяна пара в атмосфері і хмари</b>	60
6.1. Випаровування. Тиск насиченої водяної пари	61
6.2. Випаровування в природних умовах	61
6.3. Характеристики вологості повітря і зв'язок між ними	61
6.4. Добовий і річний хід парціального тиску водяної пари і відносної вологості	62
6.5. Умови конденсації водяної пари	63
6.6. Конденсація водяної пари на земній поверхні і наземних предметах	64
6.7. Туман. Серпанок	67

6.8. Хмари. Міжнародна класифікація хмар	70
6.9. Склад хмар	75
6.10. Утворення різних форм, видів і різновидів хмар	76
6.11. Стратосферні і мезосферні хмари	81
6.12. Висота і потужність хмар	81
<b>Розділ 7. Атмосферні опади</b>	84
7.1. Класифікація опадів	84
7.2. Процеси збільшення хмарних елементів	85
7.3. Утворення опадів	86
7.4. Активний вплив на гідрометеорологічні процеси (хмарність, опади, тумани)	88
7.5. Добовий і річний хід опадів. Географічний розподіл опадів	89
7.6. Мінливість умов зволоження та посушливі явища	90
7.7. Водний баланс земної кулі	91
7.8. Сніговий покрив	92
<b>Розділ 8. Атмосферний тиск</b>	97
8.1. Тиск і щільність повітря. Віртуальна температура	97
8.2. Зміна атмосферного тиску з висотою	97
8.3. Розподіл атмосферного тиску біля земної поверхні	99
8.4. Карти баричної топографії	102
8.5. Горизонтальний баричний градієнт	104
8.6. Добовий та річний хід атмосферного тиску	105
<b>Розділ 9. Повітряні течії в атмосфері</b>	108
9.1. Вітер біля земної поверхні	108
9.2. Вплив перешкод на вітер	109
9.3. Сили, що виникають під час руху повітря	110
9.4. Рух повітря в різних баричних системах	111
9.5. Зміна швидкості і напрямку вітру з висотою	112
9.6. Термічна циркуляція в атмосфері	113
9.7. Циклони	114
9.8. Антициклони	117
9.9. Місцеві вітри	118
9.10. Шквали	121
9.11. Маломасштабні вихори	121
9.12. Загальна циркуляція атмосфери	122
<b>Розділ 10. Повітряні маси і атмосферні фронти</b>	128
10.1. Повітряні маси	128
10.2. Атмосферні фронти	128
10.3. Кліматологічні фронти	132
10.4. Струминні течії	134
<b>Розділ 11. Оптичні і електричні явища в атмосфері</b>	135
11.1. Оптичні явища в атмосфері	135
11.2. Дальність видимості	136
11.3. Явища, зумовлені заломленням світла в атмосфері	137
11.4. Явища, обумовлені дифракцією світла в хмарах і тумані	137
11.5. Електричні явища в атмосфері	138
<b>Розділ 12. Погода</b>	141
12.1. Погода	141
12.2. Типи погоди	147
<b>Розділ 13. Клімат</b>	150
13.1. Кліматоутворюючі чинники	150
13.2. Класифікація макрокліматів	152

13.3. Клімат земної кулі	155
13.4. Мікроклімат та методи його дослідження	158
13.5. Мікроклімат міста та лісу	160
13.6. Зміни та коливання клімату	161
13.7. Зміни клімату в геологічному минулому	162
13.8. Зміни клімату за історичний час	163
13.9. Гіпотези, що пояснюють зміни клімату землі	164
13.10. Клімат і людське суспільство	166
<b>Розділ 14. Метеорологічні прилади</b>	169
14.1. Прилади для вимірювання сонячної радіації	169
14.2. Прилади для вимірювання температури ґрунту і повітря	172
14.3. Прилади для вимірювання характеристик вологості повітря	180
14.4. Прилади для вимірювання атмосферних опадів	184
14.5. Прилади для вимірювання атмосферного тиску	187
14.6. Прилади для вимірювання характеристик вітру	188
14.7. Прилади для вимірювання тиску, температури, вологості повітря в вільній атмосфері	193
<b>Розділ 15. Проведення метеорологічних спостережень</b>	194
15.1. Вимоги щодо розташування метеомайданчика та розміщення приладів на ньому	194
15.2. Строки та програма метеорологічних спостережень	195
15.3. Спостереження за атмосферними явищами	196
<b>Словник метеорологічних термінів</b>	207
<b>Література</b>	222

Навчальне видання

Вальчук-Оркуша Оксана Миколаївна

Ситник Олексій Іванович

## МЕТЕОРОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ КЛІМАТОЛОГІЇ

Підписано до друку 30.01.2015 р.  
Формат 60x84 1/16.  
Папір офсетний. Ум. друк. арк. 13.02  
Тираж 300 прим.  
Замовлення № 2540

Видавничо – поліграфічний центр “Візаві”  
(Видавель і виготівник “Сочінський”)  
20300, м. Умань, вул. Тіщика, 18/19  
Свідомство суб’єкта видавничої справи  
ДК № 2521 від 08.06.2006.  
тел. (04744) 4-64-88, 4-67-77  
e-mail: vizavi08@mail.ru