

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Предисловие (В.А. Садовничий)</i> . . . . .	5
<i>Предисловие к шестому изданию</i> . . . . .	6
<i>От автора</i> . . . . .	9
<b>Глава первая. Введение</b> . . . . .	11
1. Метеорология и климатология . . . . .	11
2. Атмосфера . . . . .	12
3. Высокие слои. Аэрономия . . . . .	12
4. Погода . . . . .	13
5. Климат . . . . .	14
6. Связи атмосферы с Солнцем и земной поверхностью . . . . .	15
7. Теплооборот . . . . .	16
8. Влагооборот . . . . .	17
9. Атмосферная циркуляция . . . . .	18
10. Климатообразование . . . . .	18
11. Наблюдение и эксперимент в метеорологии . . . . .	19
12. Статистический и физико-математический анализы . . . . .	21
13. Метеорологические наблюдения . . . . .	22
14. Метеорологическая сеть . . . . .	23
15. Длительность и непрерывность наблюдений . . . . .	23
16. Программа наблюдений на метеорологических станциях . . . . .	24
17. Метеорологические приборы . . . . .	26
18. Методы аэрологических наблюдений . . . . .	27
19. Применение карт . . . . .	29
20. Метеорологическая служба . . . . .	30
21. Всемирная метеорологическая организация . . . . .	31
22. Из истории метеорологии и климатологии . . . . .	33
<b>Глава вторая. Воздух и атмосфера</b> . . . . .	38
1. Атмосферное давление . . . . .	38
2. Температура воздуха . . . . .	40
3. Состав сухого воздуха у земной поверхности . . . . .	41
4. Водяной пар в воздухе . . . . .	42
5. Давление водяного пара и относительная влажность . . . . .	43
6. Изменение состава воздуха с высотой . . . . .	45
7. Уравнение состояния сухого воздуха . . . . .	46
8. Плотность воздуха . . . . .	47
9. Строение атмосферы . . . . .	50
10. Распределение озона в атмосфере . . . . .	54
11. Жидкие и твердые примеси в атмосферном воздухе . . . . .	55
12. Дымка, облака, туманы . . . . .	59
13. Ионы в атмосфере . . . . .	59
14. Электрическое поле атмосферы . . . . .	61
15. Уравнение статики атмосферы . . . . .	63

16. Применение барометрической формулы . . . . .	67
17. Барическая ступень . . . . .	69
18. Среднее распределение атмосферного давления с высотой . . . . .	70
19. Общая масса атмосферы . . . . .	71
20. Адиабатические изменения состояния воздуха в атмосфере . . . . .	71
21. Сухоадиабатические изменения температуры . . . . .	73
22. Сухоадиабатические изменения температуры при вертикальных дви- жениях . . . . .	74
23. Влажноадиабатические изменения температуры . . . . .	76
24. Псевдоадиабатический процесс . . . . .	78
25. Потенциальная температура . . . . .	79
26. Вертикальное распределение температуры . . . . .	81
27. Ветер . . . . .	83
27.1. Скорость ветра . . . . .	83
27.2. Направление ветра . . . . .	84
28. Линии тока и изотахи . . . . .	87
29. Влияние препятствий на ветер . . . . .	89
30. Ветер и турбулентность . . . . .	91
31. Порывистость ветра . . . . .	92
32. Турбулентный обмен . . . . .	93
33. Воздушные массы и фронты . . . . .	96
<b>Глава третья. Радиация в атмосфере . . . . .</b>	<b>100</b>
1. О радиации вообще . . . . .	100
2. Тепловое и лучистое равновесие Земли . . . . .	103
3. Спектральный состав солнечной радиации . . . . .	103
4. Солнечная постоянная . . . . .	104
5. Прямая солнечная радиация . . . . .	106
6. Изменения солнечной радиации в атмосфере и на земной поверхности . . . . .	107
7. Поглощение солнечной радиации в атмосфере . . . . .	108
8. Рассеяние солнечной радиации в атмосфере . . . . .	109
9. Явления, связанные с рассеянием радиации . . . . .	111
10. Сумерки и заря . . . . .	113
11. Видимость . . . . .	114
12. Закон ослабления радиации . . . . .	115
13. Результаты измерения прямой солнечной радиации . . . . .	117
14. Результаты измерения рассеянной радиации . . . . .	120
15. Суммарная радиация . . . . .	121
16. Отражение солнечной радиации. Поглощенная радиация. Альбедо Земли . . . . .	122
17. Излучение земной поверхности . . . . .	123
18. Встречное излучение . . . . .	124
19. Эффективное излучение . . . . .	126
20. Радиационный баланс земной поверхности . . . . .	126
21. Излучение в мировое пространство . . . . .	127
22. Методы измерения радиации . . . . .	128
23. Распределение радиации «на границе атмосферы» . . . . .	130
24. Распределение солнечной радиации у земной поверхности . . . . .	133
25. Географическое распределение суммарной радиации . . . . .	134
26. Географическое распределение радиационного баланса . . . . .	139
<b>Глава четвертая. Барическое поле и ветер . . . . .</b>	<b>145</b>
1. Барическое поле . . . . .	145
2. Изобары . . . . .	146

3. Карты барической топографии . . . . .	148
4. Горизонтальный барический градиент . . . . .	153
5. Изменение барического градиента с высотой . . . . .	156
6. Барические системы . . . . .	158
7. Изменение барического поля с высотой в циклонах и антициклонах . . . . .	160
8. Колебания давления. . . . .	162
9. Междусуточная изменчивость давления. Крайние значения . . . . .	163
10. Область изменения давления . . . . .	165
11. Годовой ход давления . . . . .	165
12. Месячные и годовые аномалии давления . . . . .	166
13. Ускорение воздуха под действием барического градиента . . . . .	168
14. Отклоняющая сила вращения Земли . . . . .	169
15. Геострофический ветер . . . . .	171
16. Градиентный ветер . . . . .	174
17. Градиентный ветер в циклоне и антициклоне . . . . .	175
18. Термический ветер . . . . .	178
19. Сила трения . . . . .	179
20. Влияние трения на скорость и направление ветра . . . . .	182
21. Угол отклонения ветра от градиента . . . . .	184
22. Суточный ход ветра . . . . .	184
23. Барический закон ветра . . . . .	186
24. Фронты в атмосфере . . . . .	186
25. Типы фронтов . . . . .	190
26. Фронт и струйное течение . . . . .	192
<b>Глава пятая. Тепловой режим атмосферы . . . . .</b>	<b>197</b>
1. Причины изменений температуры воздуха . . . . .	197
2. Тепловой баланс земной поверхности . . . . .	199
3. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов . . . . .	201
4. Суточный и годовой ход температуры на поверхности почвы . . . . .	202
5. Влияние почвенного покрова на температуру поверхности почвы . . . . .	205
6. Распространение тепла в глубь почвы . . . . .	205
7. Суточный и годовой ход температуры на поверхности водоемов и в верхних слоях воды . . . . .	209
8. Измерение температуры воздуха . . . . .	210
9. Суточный ход температуры воздуха у земной поверхности . . . . .	212
10. Изменение суточной амплитуды температуры с высотой . . . . .	215
11. Непериодические изменения температуры воздуха . . . . .	216
12. Температуры воздушных масс . . . . .	218
13. Междусуточная изменчивость температуры . . . . .	219
14. Заморозки . . . . .	220
15. Годовая амплитуда температуры воздуха . . . . .	224
16. Континентальность климата . . . . .	226
17. Индексы континентальности . . . . .	228
18. Типы годового хода температуры воздуха . . . . .	229
19. Изменчивость средних месячных температур . . . . .	234
20. Изотермы. Приведение температуры к уровню моря . . . . .	235
21. Географическое распределение температуры воздуха у земной поверхности . . . . .	236
22. Температура широтных кругов, полушарий и Земли в целом . . . . .	243
23. Аномалии в распределении температуры . . . . .	245
24. Распределение температуры с высотой в тропосфере и стратосфере . . . . .	246
25. Объяснение распределения температуры с высотой . . . . .	249

26. Ускорение конвекции . . . . .	251
27. Стратификация атмосферы и вертикальное равновесие для сухого воздуха . . . . .	252
28. Стратификация атмосферы и вертикальное равновесие для насыщенного воздуха . . . . .	255
29. Суточный ход стратификации и конвекции . . . . .	256
30. Стратификация воздушных масс . . . . .	257
31. Инверсии температуры . . . . .	258
32. Приземные инверсии . . . . .	259
33. Приподнятые инверсии . . . . .	261
34. Тепловой баланс системы «Земля—атмосфера» . . . . .	264
35. Тепловой баланс широтных зон и воздушные течения . . . . .	267
<b>Глава шестая. Вода в атмосфере</b> . . . . .	271
1. Испарение и насыщение . . . . .	271
2. Скорость испарения . . . . .	273
3. Географическое распределение испаряемости и испарения . . . . .	275
4. Характеристики влажности . . . . .	277
5. Изменение влажности воздуха . . . . .	280
6. Суточный и годовой ход давления водяного пара . . . . .	281
7. Суточный и годовой ход относительной влажности . . . . .	283
8. Географическое распределение влажности воздуха . . . . .	284
9. Изменение влажности с высотой . . . . .	288
10. Конденсация в атмосфере . . . . .	291
11. Ядра конденсации . . . . .	293
12. Облака . . . . .	294
13. Микроструктура и водность облаков . . . . .	295
14. Международная классификация облаков . . . . .	297
15. Описание основных родов облаков . . . . .	298
16. Световые явления в облаках . . . . .	300
17. Кучевообразные облака . . . . .	302
18. Волнообразные облака . . . . .	304
19. Слоистообразные облака . . . . .	305
20. Облачность, ее суточный и годовой ход . . . . .	307
21. Географическое распределение облачности по наземным данным . . . . .	309
22. Глобальное поле облачности по данным метеорологических спутников . . . . .	313
23. Продолжительность солнечного сияния . . . . .	316
24. Дымка, туман, мгла . . . . .	318
25. Условия образования туманов . . . . .	319
26. Географическое распределение туманов . . . . .	322
27. Осадки, выпадающие из облаков (классификация осадков) . . . . .	324
28. Образование осадков . . . . .	327
29. Искусственные воздействия на облака . . . . .	328
30. Электричество облаков и осадков . . . . .	330
31. Проза . . . . .	331
32. Молния и гром . . . . .	332
33. Шаровая молния. Огни Святого Эльма . . . . .	335
34. Наземные гидрометеоры . . . . .	336
35. Гололед и обледенение самолетов . . . . .	338
36. Характеристика режима осадков . . . . .	339
37. Суточный ход осадков . . . . .	340
38. Годовой ход осадков . . . . .	341
39. Показатель неравномерности осадков . . . . .	344

40. Изменчивость сумм осадков. Засухи . . . . .	345
41. Продолжительность и интенсивность осадков . . . . .	347
42. Географическое распределение осадков . . . . .	348
43. Характеристики увлажнения . . . . .	353
44. Водный баланс на земном шаре . . . . .	354
45. Внешний и внутренний влагооборот . . . . .	355
46. Снежный покров . . . . .	356
47. Климатическое значение снежного покрова . . . . .	359
48. Снеговая линия . . . . .	361
49. Метели . . . . .	362
<b>Глава седьмая. Атмосферная циркуляция . . . . .</b>	<b>366</b>
1. Масштабы атмосферных движений . . . . .	366
2. Общая циркуляция атмосферы . . . . .	367
3. Квазигеострофичность течений общей циркуляции . . . . .	371
4. Зональность в распределении давления и ветра . . . . .	371
5. Меридиональные составляющие общей циркуляции . . . . .	374
6. Географическое распределение давления. Центры действия атмосферы . . . . .	376
7. Географическое распределение давления в свободной атмосфере . . . . .	379
8. Средняя величина давления для земного шара и полушарий . . . . .	380
9. Преобладающие направления ветра . . . . .	381
10. Циркуляция в тропиках . . . . .	384
11. Пассаты . . . . .	385
12. Погода пассатов . . . . .	388
13. Антипассаты . . . . .	389
14. О муссонах вообще . . . . .	389
15. Тропические муссоны . . . . .	391
16. Внутритропическая зона конвергенции (ВЗК) . . . . .	398
17. Тропические циклоны, их возникновение и перемещение . . . . .	402
18. Районы возникновения тропических циклонов . . . . .	405
19. Погода в тропическом циклоне . . . . .	408
20. Внетропическая циркуляция . . . . .	411
21. Внетропические циклоны . . . . .	413
22. Возникновение и эволюция циклонов . . . . .	414
23. Перемещение внетропических циклонов . . . . .	422
24. Погода в циклоне . . . . .	424
25. Антициклоны . . . . .	425
26. Роль серии циклонов в междуширотном обмене воздуха . . . . .	427
27. Энергия циклона . . . . .	428
28. Типы атмосферной циркуляции во внетропических широтах . . . . .	429
29. Внетропические муссоны . . . . .	432
30. Климатологические фронты . . . . .	433
31. Местные ветры . . . . .	436
32. Бризы . . . . .	438
33. Горно-долинные ветры . . . . .	440
34. Ледниковые ветры . . . . .	442
35. Фён . . . . .	442
36. Бора . . . . .	445
37. Шквалы . . . . .	446
38. Маломасштабные вихри . . . . .	448
39. Служба погоды . . . . .	450
40. Синоптический анализ . . . . .	455
41. Прогноз погоды . . . . .	456

<b>Глава восьмая. Климатообразование, микроклимат</b> . . . . .	465
1. Климатообразующие процессы . . . . .	465
2. Географические факторы климата . . . . .	468
3. Географическая широта . . . . .	469
4. Высота над уровнем моря . . . . .	470
5. Высотная климатическая зональность . . . . .	470
6. Распределение суши и моря . . . . .	471
7. Орография . . . . .	472
8. Океанические течения . . . . .	473
9. Растительный и снежный покров . . . . .	473
10. Теории климата . . . . .	474
11. Микроклимат . . . . .	477
12. Микроклимат как явление приземного слоя . . . . .	479
13. Методы исследования микроклимата . . . . .	479
14. Температура в приземном слое воздуха . . . . .	480
15. Ветер в приземном слое воздуха . . . . .	481
16. Микроклимат пересеченной местности . . . . .	482
17. Микроклимат леса . . . . .	484
18. Микроклимат города . . . . .	485
19. Туманы и смоги в городах . . . . .	487
<b>Глава девятая. Классификация климатов. Климаты Земли</b> . . . . .	491
1. Классификация климатов . . . . .	491
2. Классификация климатов В. Кёппена . . . . .	491
3. Классификация климатов Л.С. Берга . . . . .	497
4. Классификация климатов Б.П. Алисова . . . . .	500
4.1. Экваториальный климат. . . . .	503
4.2. Климат тропических муссонов (субэкваториальный) . . . . .	505
4.3. Тропические климаты . . . . .	509
4.4. Субтропические климаты . . . . .	513
4.5. Климаты умеренных широт. . . . .	519
4.6. Субполярный климат (субарктический и субантарктический климаты) . . . . .	525
4.7. Климат Арктики . . . . .	526
4.8. Климат Антарктиды . . . . .	528
<b>Глава десятая. Изменения климата</b> . . . . .	533
1. Возможные причины изменений климата . . . . .	533
2. Методы исследования и восстановления климатов прошлого . . . . .	534
3. Изменения климата в докембрии (4,65 млрд — 570 млн лет назад) . . . . .	535
4. Изменения климата в фанерозое (570 млн лет назад) . . . . .	536
5. Изменения климата в плейстоцене . . . . .	542
6. Изменения климата в позднеледниковье и голоцене . . . . .	551
7. Изменения климата в историческое время . . . . .	554
8. Изменения климата в период инструментальных наблюдений . . . . .	555
9. Антропогенные изменения климата . . . . .	559
<b>Дополнительная литература</b> . . . . .	566
<b>Приложения</b> . . . . .	567
<b>Предметный указатель</b> . . . . .	569