

П. Г. Куликовский

СПРАВОЧНИК ЛЮБИТЕЛЯ АСТРОНОМИИ

Под редакцией
В. Г. Сурдина

Издание шестое,
исправленное и дополненное



URSS
МОСКВА

Куликовский Петр Григорьевич

Справочник любителя астрономии / Под ред. В. Г. Сурдина. Изд. 6-е, испр. и доп. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. — 704 с.

В настоящем справочнике излагаются задачи и методы современной астрономии, дается описание небесных объектов — звезд, планет, комет и др. Описываются методы астрономических наблюдений, доступных скромным средствам любителей. Обширный справочный материал полностью обновлен и отражает достижения последних лет.

Справочник предназначен для астрономов-любителей, преподавателей астрономии в средней школе, участников астрономических кружков, лекторов. Он будет полезен также специалистам-астрономам и сотрудникам станций наблюдений искусственных спутников Земли, исследователям в смежных областях науки.

Издательство «Книжный дом "ЛИБРОКОМ"».

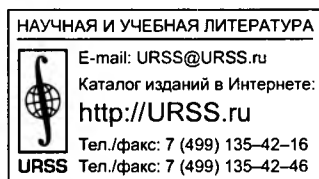
117312, г. Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, д. 9.

Формат 70 × 100/16. Печать офсетная. Печ. л. 44. Тираж 2000 экз. Заказ № 4535.

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных диапозитивов в ОАО «Дом печати — ВЯТКА». 610033, г. Киров, ул. Московская, 122

ISBN 978-5-397-00097-0

© Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2008



5600 ID 77283



Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельца.

Оглавление

Предисловие	9
Введение: астрономия и ее разделы	11
Этапы развития астрономии	14
Хронология астрономии	20
Глава 1. Общие сведения о Земле, Луне, Солнце, Солнечной системе и Вселенной	46
§ 1.1. Земля	46
1.1.1. Строение и движение Земли	46
1.1.2. Земная атмосфера	56
1.1.3. Приливы	63
§ 1.2. Луна	64
§ 1.3. Пылевые спутники Земли	74
§ 1.4. Солнце	75
§ 1.5. Солнечная система	91
§ 1.6. Планеты	93
1.6.1. Меркурий	95
1.6.2. Венера	97
1.6.3. Марс	98
1.6.4. Малые планеты — астероиды	101
1.6.5. Юпитер	106
1.6.6. Сатурн	109
1.6.7. Уран	112
1.6.8. Нептун	113
1.6.9. Плутон	115
§ 1.7. Кометы	117
§ 1.8. Метеоры. Метеориты. Зодиакальный свет и противосияние	124
§ 1.9. Происхождение планет и комет	132
§ 1.10. Звезды	134
1.10.1. Созвездия	135
1.10.2. Звездные атласы	136
1.10.3. Блеск звезд	136
1.10.4. Цвета и температуры звезд	140
1.10.5. Спектры звезд	142
1.10.6. Расстояния и светимости звезд	146
1.10.7. Диаграмма «спектр—светимость»	150
1.10.8. Диаметры звезд	153
1.10.9. Движения звезд	155
1.10.10. Двойные и кратные звезды	157
1.10.11. Массы звезд	161
1.10.12. Плотности звезд	163
1.10.13. Напряжение силы тяжести на поверхности звезды	164
1.10.14. Магнитные поля звезд	164
1.10.15. Вращение звезд	165
1.10.16. Переменные звезды	166
§ 1.11. Млечный Путь	173
§ 1.12. Звездные скопления	176
§ 1.13. Звездные ассоциации	180

§ 1.14.	Галактические туманности	182
§ 1.15.	Подсистемы и составляющие Галактики	186
§ 1.16.	Галактика. Ее форма, вращение	188
§ 1.17.	Галактики	189
§ 1.18.	Радиоастрономия	199
§ 1.19.	Происхождение и эволюция звезд	207
Глава 2.	Некоторые сведения по математике	213
§ 2.1.	Обозначения больших и малых чисел	213
§ 2.2.	Измерение углов	214
§ 2.3.	Элементы сферической тригонометрии	215
§ 2.4.	Конические сечения	217
§ 2.5.	Интерполяция и экстраполяция	218
§ 2.6.	О погрешностях наблюдений	220
§ 2.7.	О представлении распределения гауссовой кривой	222
§ 2.8.	Корреляция	224
§ 2.9.	Способ наименьших квадратов	225
Глава 3.	Краткие сведения из общей астрономии	227
§ 3.1.	Астрономические координаты	227
3.1.1.	Системы координат	227
3.1.2.	Переходы между астрономическими системами координат	236
3.1.3.	Рефракция	236
3.1.4.	Сумерки	238
§ 3.2.	Измерение времени	239
3.2.1.	Звездное время	240
3.2.2.	Видимое движение Солнца среди звезд и измерение времени	242
3.2.3.	Международная линия изменения даты	249
3.2.4.	Календарь	250
3.2.5.	Мировой календарь	251
§ 3.3.	Прецессия. Нутация	252
3.3.1.	Прецессия	252
3.3.2.	Нутация	254
§ 3.4.	Движение Луны. Затмения	255
3.4.1.	Затмения	256
§ 3.5.	Движение планет и комет	262
3.5.1.	Элементы планетных и кометных орбит	269
§ 3.6.	Спектральный анализ	271
3.6.1.	Определение температуры	273
3.6.2.	Лучевые скорости	275
3.6.3.	Магнитные поля	276
Глава 4.	Астрономические инструменты. Подготовка к наблюдениям	277
§ 4.1.	Астрономические трубы и телескопы	277
4.1.1.	Фотографирование ночного неба	282
4.1.2.	Бинокль	284
4.1.3.	Любительский рефрактор	285
4.1.4.	Менисковые телескопы	288
§ 4.2.	Изготовление оптики для самодельного астрономического телескопа	290
§ 4.3.	Вспомогательные приборы	295
4.3.1.	Кольцевой микрометр	295
4.3.2.	Проволочный микрометр	297
4.3.3.	Фотометры	298
4.3.4.	Светофильтры	300
4.3.5.	Спектроскоп	300
§ 4.4.	Об установке параллактического штатива трубы	301

§ 4.5.	Служба времени наблюдателя	304
4.5.1.	Часы	304
§ 4.6.	Астрономический календарь	306
§ 4.7.	О предсказании погоды	307
Глава 5.	Астрономические наблюдения	308
§ 5.1.	Наблюдения Солнца	308
5.1.1.	Визуальные наблюдения Солнца	308
5.1.2.	Наблюдения факелов	314
5.1.3.	Фотографические наблюдения Солнца	315
5.1.4.	Наблюдения солнечных затмений	316
§ 5.2.	Наблюдения Луны	317
5.2.1.	Фотографирование Луны	319
5.2.2.	Покрытие звезд Луной	319
§ 5.3.	Наблюдения лунных затмений	321
§ 5.4.	Наблюдения планет	322
5.4.1.	Венера	324
5.4.2.	Марс	325
5.4.3.	Малые планеты	327
5.4.4.	Юпитер	327
5.4.5.	Сатурн	329
§ 5.5.	Наблюдения комет	330
5.5.1.	Фотографирование комет	333
§ 5.6.	Наблюдения метеоров	334
5.6.1.	Общие указания к наблюдениям	334
5.6.2.	Организация наблюдений	335
5.6.3.	Основные задачи наблюдений	336
5.6.4.	Изучение метеорных потоков	336
5.6.5.	Изучение спорадических метеоров	337
5.6.6.	Определение высот метеоров	338
5.6.7.	Наблюдения метеорных следов	338
5.6.8.	Счет метеоров активных потоков	339
5.6.9.	Счет метеоров слабых потоков и спорадических метеоров	341
5.6.10.	Двойной счет метеоров	342
5.6.11.	Множественный счет метеоров	343
5.6.12.	Изучение радиантов слабых потоков	344
5.6.13.	Наблюдения с целью определения высот метеоров	345
5.6.14.	Фотографирование метеоров	347
5.6.15.	Наблюдения следов метеоров	348
§ 5.7.	Наблюдение болидов и падений метеоритов	349
§ 5.8.	Наблюдения переменных звезд	353
5.8.1.	Визуальные наблюдения	353
5.8.2.	Счет времени. Юлианские дни	355
5.8.3.	Световое уравнение	356
5.8.4.	Средняя кривая. Световые элементы	356
5.8.5.	О фотографических наблюдениях переменных звезд	359
§ 5.9.	Заключение	361
Глава 6.	Астрономическая библиография	363
Таблицы		383
Общий отдел		385
1.	Астрономические знаки, обозначения и сокращения	385
2.	Греческий и латинский алфавиты	386
3.	Единицы длины	386

4. Некоторые математические величины	387
5. Некоторые физические постоянные	388
6. Химические элементы	388
7. Распределение электронов в атомах различных элементов	392
8. Алфавитный перечень русских названий химических элементов	392
9. Международная система единиц (СИ)	395
10. Астрономические постоянные	396
Солнечная система	399
11. Данные о Земле	399
12. Геохронологическая шкала	400
13. Атмосфера Земли: изменение физических параметров с высотой	401
14. Длина дуги меридиана и длина дуги параллели земной поверхности	401
15. Продолжительность самого длинного и самого короткого дня на разных широтах	402
16. Продолжительность полярного дня и полярной ночи на разных широтах	403
17. Данные о Луне	403
18. Даты новолуний	404
19. Освещенность, создаваемая Луной при разных углах фазы	405
20. Затмения Луны с 2001 по 2040 гг.	406
21. Данные о Солнце	408
22. Химические элементы в атмосфере Солнца	410
23. Солнечные пятна: среднегодовые числа Вольфа с 1700 по 2000 гг.	411
24. Солнечные затмения с 2001 по 2040 гг.	412
25. Элементы орбит планет Солнечной системы	415
26. Физические характеристики планет Солнечной системы	416
27. Условия солнечного облучения и освещенности на планетах	417
28. Спутники планет: параметры движения	417
29. Спутники планет: физические параметры	426
30. Короткопериодические кометы, наблюдавшиеся в двух и более появлениях	431
31. Наименование и светимость периодических комет	434
32. Астероиды: элементы орбит некоторых малых планет	438
33. Большие метеорные потоки	439
Координаты Солнца	440
34. Поправка K за начало года	440
35. Координаты Солнца через каждые 3 дня	440
36. Эфемериды для наблюдений Солнца	443
37. Поправка гелиографической долготы Δl	444
38. Поправка гелиографической широты Δb	444
Прецессия	445
39. Годовая прецессия по склонению	445
40. Годовая прецессия по прямому восхождению	446
Звезды, звездные скопления, туманности	448
41. Названия и обозначения созвездий	448
42. Названия созвездий (в алфавитном порядке латинских названий)	450
43. Собственные имена некоторых ярких звезд	453
44. Двадцать самых ярких звезд неба	453
45. Ближайшие к Солнцу звезды (до 4,1 пк)	454
46. Каталог всех звезд ярче 4,5 ^m	456
1. Основные данные	457
2. Дополнительные данные	501
47. Список звезд ярче 4,5 ^m в порядке возрастания прямых восхождений	551
48. Северный Полярный Ряд	561
49. Яркие члены звездного скопления Плеяды	562
50. Фотометрические стандарты в системе UBV (звездные скопления)	564
51. Некоторые яркие двойные звезды	579
52. Некоторые яркие двойные звезды с резким различием цветов	582

53. Переменные звезды типа RR Лиры, δ Щита и затменные переменные, рекомендуемые для наблюдения в бинокль или небольшую трубу	583
54. Список некоторых ярких переменных звезд разных типов	588
55. Звезды сравнения для переменных U Gem и вспыхающих переменных звезд	592
56. Яркие галактические рассеянные скопления	595
57. Звездные ассоциации	596
58. Яркие шаровые скопления Галактики	598
59. Яркие галактические планетарные туманности	600
60. Яркие диффузные туманности	601
61. Яркие галактики	601
62. Галактические источники радиоизлучения	604
63. Внегалактические источники радиоизлучения	605
64. Радиопульсары	606
65. Источники рентгеновского излучения	606
66. Местная группа галактик	609
67. Некоторые скопления галактик	610
Некоторые астрофизические данные	611
68. Поглощение света в земной атмосфере	611
69. Средняя рефракция	611
70. Поправка к средней рефракции за температуру воздуха	612
71. Поправка к средней рефракции за барометрическое давление	612
72. Распределение энергии в спектре Солнца	613
73. Основные линии солнечного спектра, наблюдаемого с поверхности Земли	614
74. Относительная спектральная чувствительность глаза	614
75. Абсолютные звездные величины (M_V) звезд различных последовательностей диаграммы Герцшпрунга—Рассела	615
76. Болومترические поправки (BC) в зависимости от спектрального класса и класса светимости	616
77. Эффективные температуры звезд (T_e) в зависимости от спектрального класса и класса светимости	616
78. Нормальные показатели цвета $(B-V)_0$ и $(U-B)_0$ звезд в зависимости от спектра и класса светимости	617
79. Массы, радиусы и средние плотности звезд	618
Счет времени. Переводные таблицы	619
80. Перевод промежутков среднего времени в промежутки звездного. Поправка звездного времени для разных долгот	619
81. Перевод промежутков звездного времени в промежутки среднего	620
82. Порядковый счет дней в году	621
83. Доля тропического года, протекшая к 0^h мирового времени каждого дня	622
84. Юлианский период	624
85. Перевод долей дня в часы	626
86. Перевод часов, минут и секунд в доли суток	627
87. Перевод минут и секунд градусной меры (или часовой) в доли градуса (или часа)	629
88. Перевод часовой меры углов в градусную	630
89. Перевод долей градуса (или часа) в минуты и секунды	630
90. Перевод градусной меры углов в часовую	631
Астрономические инструменты и фотообъективы	632
91. Обозначения отечественных астрономических приборов и инструментов	632
92. Характеристики некоторых отечественных фотообъективов	634
Координаты городов и обсерваторий	635
93. Координаты городов	635
94. Координаты обсерваторий	638

Приложения	645
1. Полная карта Луны	647
Список главнейших образований на поверхности Луны	647
Кратеры полярных областей	648
Кратеры основной карты	649
2. Карта поверхности Марса	660
Крупные образования рельефа на Марсе	662
Кратеры диаметром более 100 км на Марсе	663
3. Звездный атлас (пять звездных карт всего неба)	666
4. Карта экваториальных созвездий	672
5. Ортографическая сетка для обработки наблюдений Солнца	673
6. Координатные сетки для наблюдений Марса и Юпитера	677
7. Равновеликая проекция небесной сферы	678
8. Номограмма для приближенного определения момента звездного времени	679
9. Номограмма для определения светового уравнения и проекции орбитальной скорости Земли на луч зрения	680
Именной указатель	682
Предметный указатель	688
Таблицы в тексте	
I. Строение Земли	54
II. Химический состав Земли	55
III. Состав сухого воздуха земной атмосферы на уровне моря	59
IV. Астероиды-трояницы	105
V. Кольца Сатурна	112
VI. Параметры орбит кометы 1866 I и метеорного потока Леонид	129
VII. Округленное число всех звезд до данной звездной величины	139
VIII. Среднее число звезд на один квадратный градус. Галактическая концентрация звезд	139
IX. Шкала цветов звезд	140
X. Цвета некоторых ярких звезд	140
XI. Характеристики спектральных классов по Гарвардской классификации	143
XII. Соотношение между расстоянием, параллаксом и модулем расстояния	149
XIII. Соотношение между абсолютной звездной величиной и светимостью	149
XIV. Относительная численность звезд различных спектральных классов в окрестностях Солнца	152
XV. Угловые размеры звезд	154
XVI. Связь болометрической абсолютной величины с массой для звезд главной последовательности	162
XVII. Светимости, массы и напряжения силы тяжести звезд в зависимости от спектра	164
XVIII. Составляющие и подсистемы нашей Галактики	187
XIX. Наименование чисел	213
XX. Множители, приставки и их наименования	213
XXI. Дальность горизонта в зависимости от высоты наблюдателя	228
XXII. Поправка к всемирному времени	241
XXIII. Приблизительные даты вступления Солнца в созвездия и знаки Зодиака	243
XXIV. Координаты Солнца в моменты равноденствий и солнцестояний	243
XXV. Проект единого Мирового календаря	251
XXVI. Попытное движение планет	264
XXVII. Относительные расстояния точек либрации	268
XXVIII. Оценка качества изображения	281
XXIX. Значения светочувствительности фотоматериалов в разных системах	283
XXX. Некоторые отечественные бинокляры, монокуляры, зрительные трубы и телескопы	289
XXXI. Расстояния от Земли, видимые угловые размеры и звездные величины планет	323
XXXII. Периоды вращения и амплитуды колебаний блеска некоторых малых планет	327