

О ГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	7
Введение	9
Краткий исторический очерк развития мореходной астрономии	11

Глава I. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ СФЕРИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ И ТРИГОНОМЕТРИИ

§ 1. Сведения из сферической геометрии	18
§ 2. Сферический угол	19
§ 3. Сферический треугольник	20
§ 4. Основные формулы сферической тригонометрии	21
§ 5. Вспомогательные логарифмы для нахождения сумм и разностей	23

Глава II. ОСНОВЫ СФЕРИЧЕСКОЙ АСТРОНОМИИ

§ 6. Основные направления и плоскости на земной поверхности	27
§ 7. Вспомогательная небесная сфера	29
§ 8. Сферические координаты светил	31
1. Горизонтные координаты светил	32
2. Экваториальные координаты светил	33
§ 9. Выражение географической широты через горизонтную и экваториальную координаты	35
§ 10. Нахождение экваториальных координат светила по заданным горизонтным его координатам и обратный переход графическим путем	35
§ 11. Полярный, или параллактический, треугольник	36
§ 12. Формулы и схемы для нахождения высоты и азимута светила по заданным широте места ϕ , склонению светила δ и часовому углу t	37
§ 13. Формулы и схемы для нахождения часового угла и азимута светила по заданным широте места ϕ , склонению светила δ и высоте светила h	40
§ 14. Частные случаи решения полярного, или параллактического, треугольника	43
1. Светило на первом вертикале	43
2. Светило находится на горизонте	44
§ 15. Видимое суточное движение светил	44
1. Восход и заход светил	45
2. Пересечение светилами надгоризонтной части первого вертикала	46
3. Последовательность прохождения видимыми светилами различных четвертей горизонта	47
§ 16. Элонгация светил	47
§ 17. Частные случаи видимого суточного движения светил	48
1. Наблюдатель находится на экваторе ($\varphi = 0^\circ$)	48
2. Наблюдатель находится на северном полюсе ($\varphi = 90^\circ N$)	49
§ 18. Влияние видимого суточного движения светил на изменение элементов полярного треугольника	49
§ 19. Собственное годовое движение Солнца	52
§ 20. Прямое восхождение светил и Солнца	55
§ 21. Изменение экваториальных координат Солнца в течение года	56

§ 22. Приближенный расчет склонения и прямого восхождения Солнца на заданную дату	58
§ 23. Явления, сопровождающие годовое движение Солнца в различных широтах	59
1. Наблюдатель находится на экваторе ($\varphi = 0^\circ$)	59
2. Наблюдатель находится в северной части тропического пояса	60
3. Наблюдатель находится в умеренном поясе северного полушария	61
4. Наблюдатель находится в полярном поясе северного полушария	61
§ 24. Прецессия и нутация	62
§ 25. Измерение времени	65
§ 26. Солнечное, или истинное, время	67
§ 27. Среднее время	67
§ 28. Уравнение времени	69
§ 29. Звездное время	72
§ 30. Основная формула звездного времени	73
§ 31. Перевод среднего времени в звездное и наоборот	74
§ 32. Время на различных меридианах	75
§ 33. Поясное время	78
§ 34. Перевод поясного времени в среднее местное время и наоборот	80
§ 35. Судовое и декретное время	81
§ 36. Демаркационная линия времени	82
§ 37. Перевод судового времени в звездное местное время и наоборот	83
§ 38. Морской астрономический ежегодник. Пользование им	84

ГЛАВА III. МОРЕХОДНЫЕ АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ. ПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИ. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА НАБЛЮДЕНИЙ

§ 39. Измерители времени и пользование ими	87
1. Особенности устройства хронометра	88
2. Поправка хронометра	89
3. Определение поправки хронометра	91
4. Ход хронометра	93
5. Расчет поправки хронометра по известному суточному его ходу	95
6. Обращение с хронометром на корабле	96
7. Часы и сличение их с хронометром	98
8. Документация, связанная с хронометрами и часами	101
§ 40. Секстан	102
1. Теория секстана	102
2. Частные случаи расположения зеркал при наблюдении секстаном одного предмета	104
3. Приведение углов к центру вращения большого зеркала	107
4. Поправка индекса	108
5. Приемы определения поправки индекса	110
6. Уменьшение поправки индекса	113
7. Постоянные поправки отсчетов секстана	114
8. Проверки секстана в корабельных условиях	115
9. Особенности в устройстве применяемых на кораблях секстанов	118
§ 41. Обращение с секстаном и уход за ним	122
§ 42. Производство астрономических наблюдений секстаном	124
§ 43. Секстаны с уровнем и осреднителем	127
1. Теория, устройство и понятие о пользовании	127
2. Принцип действия осреднителя	132
3. Приемы определения поправки индекса секстана с осреднителем	138
4. Измерение высот светил секстаном с уровнем и осреднителем	140

§ 44.	Исправление высот светил, измеренных в море секстаном	Стр.
1.	Наклонение видимого горизонта. Наклономер В. В. Каврайского	141
2.	Астрономическая рефракция	141
3.	Параллакс светил	146
4.	Полудиаметр светил	149
5.	Общая поправка высот светил	151
§ 45.	Особые случаи исправления высот светил	152
1.	Исправление высот светил, измеренных над береговой чертой или над ватерлинией находящегося в пределах видимости корабля	158
2.	Исправление высот светил, измеренных через зенит	160
3.	Исправление высот светил, измеренных в искусственный горизонт	161
§ 46.	Приведение высот светил к одному моменту. Вычисление средней квадратической ошибки измеренной высоты светила	163

Глава IV. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА КОРАБЛЯ В МОРЕ

§ 47.	Обзор астрономических методов определения географической широты и долготы	165
1.	Высотный метод наблюдений	166
2.	Азимутальный метод наблюдений	169
3.	Высотноазимутальный метод наблюдений	170
4.	Общее замечание о выборе метода наблюдений в корабельных условиях	171
§ 48.	Порядок действий при измерении высот светил для определения места корабля	171
§ 49.	Совместное определение широты и долготы корабля в море по высотам светил в произвольных азимутах	172
1.	Решение задачи на глобусе	172
2.	Решение задачи на карте в меркаторской проекции	174
§ 50.	Общий случай определения места корабля в море по высотам светил в произвольных азимутах	198
1.	Общий случай определения места днем на якорной стоянке .	198
2.	Общий случай определения места днем на ходу корабля .	200
3.	Общий случай определения места по звездам. Приведение высоты светила к одному зениту	203
§ 51.	Звездный глобус и решаемые с его помощью задачи	209
§ 52.	Астрографики	216
§ 53.	Особенности вычисления элементов высотных линий и графических построений при малой разности азимутов наблюденных светил	222
§ 54.	Пользование одной высотной линией	224
§ 55.	<u>Ошибки определения места корабля по высотам светил в произвольных азимутах</u>	226
1.	Средние квадратические ошибки обсервованной и счислимой высот светила и элементов высотной линии	226
2.	Влияние протяженности линии положения и линии азимута на точность обсервованного места корабля	229
3.	Средняя квадратическая ошибка обсервованной точки при определении места корабля по двум высотам светил. Исключение систематических ошибок наблюдений	230
4.	Влияние ошибок счисления и сноса корабля на точность обсервованного места корабля при разновременных наблюдениях светил	232
5.	Влияние ошибок наблюдений при определении места корабля по высотам трех и более светил	236
§ 56.	Методы раздельного определения широты и долготы места корабля	238

1. Определение широты места корабля по меридиональной высоте светила	238
2. Определение широты места корабля по близмеридиональным высотам светила	242
3. Влияние изменения склонения наблюдаемого светила и движения корабля на точность определения широты по меридиональной высоте	248
4. Определение широты места по высоте Полярной звезды	254
5. Частные случаи определения места корабля по высотам светил, когда одно из светил расположено у меридiana наблюдателя	257
6. Определение долготы по высоте светила	262
7. Частный случай определения места корабля, когда одно из светил расположено у первого вертикала	266
§ 57. Комбинированные случаи определения места корабля	268
1. Определение места корабля по высоте Солнца и радиопеленгу	268
2. Определение места корабля по высоте светила и визуальному пеленгу	270
Г л а в а V. СПЕЦИАЛЬНЫЕ АСТРОНОМЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ В МОРЕ	
§ 58. Определение времени видимого восхода и захода верхнего края Солнца и моментов начала утренних и конца вечерних сумерок	271
1. Расчет времени видимого восхода и захода верхнего края Солнца	275
2. Расчет времени начала утренних и конца вечерних сумерок	278
3. Решение задачи с помощью МАЕ	280
§ 59. Определение поправки компаса по наблюдениям небесных светил	280
1. Теоретические основания метода и прием наблюдений	280
2. Таблицы азимутов светил А. П. Ющенко	283
3. Таблицы истинных пеленгов Солнца и звезд К. С. Юрьева	285
4. Таблицы истинных пеленгов светил (ТИПС-51) А. П. Демина	286
5. Таблицы 28 и 29 МТ-43 азимутов видимого восхода и захода верхнего края Солнца	288
6. Таблица азимутов Полярной звезды, помещенная в МАЕ	289
§ 60. Определение элементов постоянного течения по результатам астрономических наблюдений в море на ходу корабля	290
Г л а в а VI. НЕКОТОРЫЕ ЗАДАЧИ, СВЯЗАННЫЕ С ЛУНОЙ	
§ 61. Луна. Собственное движение Луны. Задачи, связанные с Луной	295
1. Собственное движение Луны	295
2. Фазы Луны	296
3. Возраст Луны	297
4. Расчет среднего местного времени кульминации Луны	299
5. Видимый восход и заход верхнего края Луны	301
Приложения. 1. Постоянные эфемериды Солнца	308
2. Замечания о пользовании таблицами логарифмов чисел и тригонометрических функций и таблицами натуральных величин тригонометрических функций	312
3. Схема расположения созвездий и ярких звезд и ориентирных направлений для их опознавания на небесном своде	314
4. Влияние допущений при нанесении высотных линий на бумагу	315
5. Особенности организации наблюдений и их обработки при определении места по высотам Солнца, превышающим 88°	317