

Зыбин Николай Николаевич

**Руководство к кораблевождению.
по программам морского
училища**

Часть 2

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
Н63

Н63 **Николай Николаевич З.**
Руководство к кораблевождению. по программам морского училища: Часть 2 / Зыбин Николай Николаевич – М.: Книга по Требованию, 2025. – 449 с.

ISBN 978-5-519-86453-4

ISBN 978-5-519-86453-4

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2025
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2025

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг — не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель — вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания — решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

я пользовался при составленіи настоящаго курса ; но по мимо всѣхъ ихъ, образцомъ для меня всетаки была книга, которая въ продолженіе слишкомъ двадцати лѣтъ служила руководствомъ для нашихъ моряковъ ; я говорю о книгѣ *»Астрономическія средства къ кораблевожденію«* С. И. Зеленаго.

Въ заключеніе не могу умолчать о той глубокой признательности, которая всегда сохранится во мнѣ къ многоуважаемому В. К. Дёллену, старшему Астроному на Главной Николаевской Обсерваторіи. Его совѣты, въ особенности при составленіи статьи о хронометрахъ, были для меня неоцѣнимы и дали мнѣ возможность изложить эту статью болѣе подробно.

Также останется во мнѣ неизгладимымъ память о томъ участіи, которое принималъ при изданіи обѣихъ частей руководства А. П. Епанчинъ. Его опытность, пріобрѣтенная двадцати пяти лѣтнимъ преподаваніемъ излагаемыхъ мною предметовъ, указывала мнѣ путь, которому я охотно слѣдовалъ, чтобы примѣняться къ понятіямъ учащихся.

Н. Зыбинъ.

Іюль 1870 г.

О Г Л А В Л Е Н І Е.

	§§	Стран.
Недостаточность навигаціонныхъ способовъ опредѣленія мѣста корабля на морѣ. — Предметъ мореходной Астрономіи .	1	1
О небесномъ сводѣ .	2	2
Общее понятіе объ опредѣленіи широты и долготы мѣста .	3	3

О видимыхъ явленіяхъ.

Опредѣленія. — Небесная сфера. .	4	4
Опредѣленіе мѣстъ свѣтилъ на сферѣ небесной. — Склоненіе. — Полярное разстояніе. — Часовой уголь. — Высота, сниженіе и зевитное разстояніе. — Азимуть. — Алмикантарать.	5	5
Полярный тригольникъ	6	8
Видимое суточное движеніе свѣтилъ .	7	9
Кажущееся собственное движеніе солнца. — Эклиптика. — Точки равноденствій и солнцестояній. — Поворотные круги. — Зодіакъ. — Знаки зодіака	8	11
Прямое восхожденіе .	9	13
Широта и долгота свѣтила .	10	14
Видоизмѣненіе звѣзднаго неба	11	14
Обстоятельства, сопровождающія видимое суточное движеніе свѣтилъ. — Для всѣхъ мѣстъ на землѣ вообще. — Явленія въ полюсахъ. — Явленія на экваторѣ. . . .	12	14
Явленія, сопровождающія суточное движеніе солнца. — Для всѣхъ мѣстъ на землѣ вообще. — Явленія на экваторѣ. — Яв-		

VIII

	§§	Стран.
ленія въ тропикахъ. — Явленія между полярными кругами и полюсами, а также въ самыхъ полюсахъ.	13	19
О видимомъ собственномъ движеніи планетъ. — Спутники планетъ.		
— Орбита. Узлы.	14	22
Собственное движеніе луны	15	24

Объясненіе видимыхъ явленій.

Движеніе земли около оси.	16	25
Точный видъ земли	17	27
Система Коперника .	18	29
Поступательное движеніе земли .	19	29
Явленія, доказывающія движеніе земли вѣкругъ солнца. Годовой параллаксъ	20	33
Аберация звѣздъ .	21	35
Объясненіе кажущагося собственнаго движенія планетъ по системѣ Коперника . . .	22	36
Законы планетныхъ движеній Кеплера .	23	37
Фазисы луны.	24	38

Объ измѣреніи времени.

Звѣздныя сутки. Звѣздное время. . . .	25	41
Выраженіе времени въ градусахъ и обратно. — Употребленіе таблицъ 32 и 33 . .	26	41
Неудобство употребленія звѣзднаго времени .	27	44
Истинныя сутки. Истинное время. — Неравномѣрность истинныхъ сутокъ	28	44
Среднія сутки. Среднее время. — Астрономическій и гражданскій счетъ времени. — Астрономическій и гражданскій счетъ чиселъ. — Примѣры	29	46
Уравненіе времени	30	48
Звѣздный годъ	31	49
Тропическій годъ. — Продолжительности тропическаго года	32	49
Гражданскій годъ	33	50
Юліанское и Григоріанское счисленіе. — Новый и старый стиль.	34	50
Переводъ времени съ одного меридіана на другой. — Примѣры.	35	51
Обращеніе одного изъ временъ, истиннаго, средняго, или звѣзднаго въ соотвѣтствующее ему другое	36	54
Данному истинному времени ссыскать соотвѣтствующее среднее		

	§§	Стран.
и обратно. — Отыскиваніе уравненія времени по таблицамъ. — Употребленіе таблицы 28. — Примѣры . . .	37	54
Обращеніе звѣзднаго промежутка времени въ соотвѣтствующій средній и обратно. — Употребленіе таблицъ 30 и 31. — Примѣры	38	58
Опредѣленіе по таблицамъ звѣзднаго времени въ средній полдень какого либо мѣста. — Примѣры	39	62
Данному среднему времени сыскать соотвѣтствующее звѣздное и обратно. — Примѣры	40	64
Отношеніе между часовымъ угломъ какого нибудь свѣтила въ пѣ-который моментъ и звѣзднымъ временемъ въ тотъ же моментъ	41	67
Данному истинному времени сыскать соотвѣтствующее звѣздное и обратно. — Нахожденіе прямого восхожденія солнца по таблицамъ. — Примѣры	42	67
Опредѣленіе средняго времени въ моментъ прохожденія свѣтила черезъ меридіанъ. — Определеніе средняго времени прохожденія звѣзды черезъ меридіанъ. — Определеніе прямого восхожденія звѣзды по таблицамъ. — Примѣръ. — Определеніе средняго времени въ истинный полдень. — Примѣръ. — Определеніе средняго времени прохожденія луны черезъ меридіанъ. — Примѣръ. — Употребленіе таблицы 27. — Определеніе средняго времени прохожденія планеты черезъ меридіанъ. — Примѣръ. — Определеніе времени нижняго прохожденія свѣтила.	43	69
Опредѣленіе часоваго угла свѣтила въ данное среднее время на данномъ меридіанѣ. — Нахожденіе прямого восхожденія луны и планеты изъ таблицъ. — Примѣръ	44	77
По данному часовому углу свѣтила опредѣлить среднее время. — Примѣры.	45	79

Вопросы, приводимые къ рѣшенію полярнаго тригольника при различныхъ обстоятельствахъ, сопровождающихъ видимое суточное движеніе свѣтилъ.

Знакоположеніе 46 82

Вопросъ 1-ый. Въ мѣстѣ, котораго широта и долгота извѣстны, опредѣлить среднее время истиннаго восхода, или захода свѣтила и азимутъ его въ это время. — Употребленіе таблицы 37. — Определеніе склоненія солнца, луны и пла-

	§§	Стран.
неты по таблицамъ. — Примѣръ. — Опредѣленіе продолжительности дня и ночи. — Видимые восходъ и заходъ свѣтилъ	47	82
Заря. — Продолжительность зари. — Заря во всю ночь	48	90
Вопросъ 2-ой. Въ мѣстѣ, котораго широта и долгота извѣстны, опредѣлить среднее время и высоту свѣтила въ моментъ прохожденія его черезъ 1-ый вертикаль. — Употребленіе таблицы 39. — Примѣръ	49	93
Вопросъ 3-ій. Въ мѣстѣ, котораго широта и долгота извѣстны, опредѣлить азимуть и высоту свѣтила въ то время, когда часовой уголъ его будетъ 6° или 18°. — Примѣръ	50	95
Вопросъ 4-ый. Въ мѣстѣ, котораго широта и долгота извѣстны, опредѣлить азимуть и высоту свѣтила въ то время, когда оно имѣетъ данный часовой уголъ. — Примѣръ.	51	97
Вопросъ 5-ый. Въ мѣстѣ, котораго широта и долгота извѣстны, опредѣлить время и высоту, когда свѣтило будетъ имѣть данный азимуть. — Употребленіе таблицы 61. — Примѣръ	52	99
Вопросъ 6-ой. Въ мѣстѣ, котораго широта и долгота извѣстны, опредѣлить время и азимуть свѣтила, когда оно будетъ имѣть данную высоту. — Употребленіе таблицы 48. — Опредѣленіе меридіанальной высоты свѣтила въ верхнемъ его прохожденіи. — Примѣръ.	53	103
Опредѣленіе продолжительности зари	54	108

0 морскихъ угломѣрныхъ инструментахъ.

Понятіе объ угломѣрныхъ инструментахъ вообще.	55	109
Начала, на которыхъ основано устройство морскихъ угломѣрныхъ инструментовъ	56	110

Секстанъ.

Описаніе инструмента	57	116
Верніерь	58	119
Зрительная труба	59	122
Штативъ	60	123
Повѣрка секстана. — 1) Изслѣдованіе поверхностей, ограничивающихъ зеркала и повѣрка параллельности ихъ въ боль-		

	§§	Стран.
шомъ зеркалъ. — 2) Повѣрка перпендикулярности большаго и малаго зеркалъ къ плоскости секстана. — 3) Опре- дѣленіе погрѣшности индикса. — Примѣры. — 4) Повѣрка дѣлений дуги и верніера. — 5) Определеніе эксцентрической погрѣшности. — 6) Повѣрка параллельности оптической оси трубы къ плоскости секстана. — 7) Повѣрка парал- лельности плоскостей, ограничивающихъ цвѣтныя стекла	61	124
Гнутіе алидады .	62	133
Приготовить секстанъ къ наблюденію	63	135
Измѣреніе высоты свѣтила надъ видимымъ горизонтомъ.	64	136
Измѣреніе высоты свѣтила надъ береговою чертою	65	137
Искусственный горизонтъ .	66	137
Наблюденіе высотъ свѣтилъ съ помощію искусственнаго горизонта.	67	141
Уровень Кнорре	68	144
Измѣреніе высоты земнаго предмета надъ видимымъ горизонтомъ, или надъ береговою чертою . . .	69	146
Измѣреніе секстаномъ разстоянія между свѣтилами, свѣтиломъ и земнымъ предметомъ и между земными предметами.	70	147
Недостатки секстана	71	150

Кругъ Пистора и Мартинса.

Описаніе инструмента	72	151
Зрительная труба .	73	154
Призма . ,	74	156
Определеніе погрѣшности индикса	75	158
Производство отсчетовъ .	76	159
Измѣреніе угловъ Кругомъ Пистора и Мартинса	77	160
Измѣреніе высотъ Кругомъ Пистора и Мартинса	78	164

О рефракціи.

Преломленіе лучей въ атмосферѣ .	79	165
Астрономическая рефракція. — Вліяніе рефракціи на высоту свѣтила. — Зависимость рефракціи отъ высоты свѣтила. — Зависимость рефракціи отъ температуры и плотности воз- духа. — Средняя астрономическая рефракція. — Употреб- леніе таблицы 15. — Примѣръ. — Употребленіе таб-		

XII

	§§	Стран.
лицъ 16 и 17. — Таблицы 18 и 19. — Примѣръ. — Вычисленіе рефракціи по формулѣ Бесселя. — Примѣръ. — Таблицы рефракціи по Бесселю	80	165
Земная рефракція. — Зависимость земной рефракціи отъ разстоянія до предмета. — Коэффициентъ земной рефракціи	81	172

0 наклоненіи видимаго горизонта.

Опредѣленіе	82	175
Зависимость угла наклоненія горизонта отъ высоты глаза наблюдателя и отъ величины земной рефракціи	83	175
Опредѣленіе угла наклоненія видимаго горизонта. — Примѣръ .	84	176
Составленіе и употребленіе таблицы 14	85	177
Опредѣленіе дѣйствительнаго наклоненія горизонта изъ наблюденій.	86	178
Опредѣленіе коэффициента земной рефракціи изъ наблюденій. — Примѣръ	87	179
Дальность видимаго горизонта .	88	180
Составленіе и употребленіе таблицы 6	89	181
Наклоненіе зрительнаго луча	90	182
Опредѣленіе наклоненія зрительнаго луча	91	182
Составленіе и употребленіе таблицы 13 .	92	183

0 параллаксъ.

Опредѣленіе. — Вліяніе параллакса на высоту свѣтила. — Горизонтальный параллаксъ и параллаксъ при высотѣ	93	184
Выраженіе горизонтальнаго параллакса и зависимость его отъ разстоянія до свѣтила. — Зависимость горизонтальнаго параллакса луны отъ величины земнаго радіуса въ различныхъ широтахъ. — Употребленіе таблицы 26 — второй.	94	184
Выраженіе параллакса свѣтила при высотѣ.	95	187
Отыскиваніе горизонтальнаго параллакса свѣтила изъ <i>Naut. Alm.</i> — Примѣръ. — Употребленіе таблицы 25	96	187
Опредѣленіе параллакса свѣтила при высотѣ. — Употребленіе таблицъ 20, 24 и 29	97	189

0 видимыхъ полудіаметрахъ свѣтилъ.

Опредѣленіе	98	192
Зависимость видимаго полудіаметра свѣтила отъ разстоянія его до наблюдателя	99	192

	§§	Стран.
Измѣненіе видимаго полудіаметра луны съ перемѣною мѣста наблюдателя	100	193
Отыскиваніе видимыхъ полудіаметровъ свѣтилъ изъ <i>Naut. Alm.</i> — Примѣръ	101	193
Увеличеніе видимаго полудіаметра луны съ увеличеніемъ ея высоты. — Употребленіе таблицы 26 — первой	102	195
Вліяніе рефракціи на величину видимаго діаметра солнца и луны.	103	198

Исправленіе высотъ свѣтилъ.

Истинная высота свѣтила. — Обстоятельства, не позволяющія имѣть истинную высоту свѣтила непосредственно изъ наблюденій. — Исправленіе высоты свѣтила, наблюдаемой надъ видимымъ горизонтомъ. — Исправленіе вытоты звѣзды. — Исправленіе высоты, измѣренной надъ береговою чертою. — Исправленіе высоты свѣтила, измѣренной съ помощію искусственнаго горизонта	104	199
Исправленіе наблюдаемой высоты земнаго предмета. — Примѣръ. — Употребленіе таблицы 23. — Примѣры	105	202
Обращеніе истинной высоты свѣтила въ видимую. — Примѣръ. — Употребленіе таблицъ 21 и 22	106	207

О хронометрѣ.

Опредѣленіе	107	211
Устройство хронометра. Движущая сила. — Заводъ. — Маятникъ. — Ходовой механизмъ.	108	211
Причины, вліяющія на равномерность хода хронометра	109	215
Компенсированный маятникъ	110	215
Предосторожности при сохраненіи и переноскѣ хронометровъ	111	217
Предосторожности при заводѣ хронометра	112	218
Замѣтить показаніе хронометра въ моментъ наблюденія.	113	219
Сличеніе часовъ съ хронометромъ и хронометровъ между собою. — Сличеніе часовъ съ хронометромъ. — Примѣръ. — Сличеніе хронометровъ между собою	114	221
Поправка хронометра	115	227
Опредѣленіе поправки хронометра	116	227
Опредѣленіе поправки хронометра по высотамъ свѣтила, измѣреннымъ по ту же сторону меридіана. Примѣры.	117	228

	§§	Стран.
Вліяніе ошибокъ въ широтѣ мѣста, въ склоненіи и въ высотѣ свѣтила на вычисляемый по этимъ элементамъ часовой его уголъ. — Вліяніе ошибки въ широтѣ. — Вліяніе ошибки въ склоненіи. — Вліяніе ошибки въ высотѣ или въ зенитномъ разстояніи .	118	233
Предѣлы для наблюденій . . .	119	239
Способъ соотвѣтствующихъ высотъ. — Опрежденіе поправки хронометра по соотвѣтствующимъ высотамъ звѣзды. — Примѣръ. . .	120	239
Опрежденіе поправки хронометра по соотвѣтствующимъ высотамъ солнца, измѣреннымъ до и послѣ полудня. — Опрежденіе поправки полдня. — Употребленіе таблицъ 51 и 52. — Порядокъ наблюденій и вычисленій. — Примѣры.	121	241
Опрежденіе поправки хронометра по соотвѣтствующимъ высотамъ солнца, измѣреннымъ до и послѣ полуночи. — Опрежденіе поправки полночи. — Порядокъ наблюденій и вычисленій. — Примѣръ .	122	252
По извѣстной поправкѣ хронометра, относительно средняго или звѣзднаго времени на одномъ меридіанѣ, опредѣлить поправку хронометра въ тотъ же моментъ, относительно средняго или звѣзднаго времени на другомъ меридіанѣ, котораго разность долготы отъ перваго извѣстна. — Примѣры.	123	259
Ходъ хронометра . . .	124	263
Опрежденіе хода хронометра. — Примѣры	125	263
Погрѣшность хронометра . . .	126	267
Относительные вѣсы хронометровъ. — Опрежденіе вѣроятныхъ погрѣшностей хронометровъ. — Примѣръ	127	267
По извѣстной поправкѣ хронометра, относительно средняго или звѣзднаго времени на какомъ нибудь меридіанѣ и по суточному ходу хронометра, опредѣлить среднее или звѣздное время на этомъ же меридіанѣ въ какой нибудь моментъ, замѣченный по хронометру. — Примѣръ. — Таблицы поправокъ и часовыхъ ходовъ хронометра .	128	277

Способы опредѣленія широты мѣста.

О способахъ опредѣленія широты мѣста . . .	129	281
Вліяніе ошибокъ въ высотѣ и въ часовомъ углѣ свѣтила на вычисляемую по этимъ элементамъ широту мѣста. — Вліяніе ошибки въ высотѣ или въ зенитномъ разстояніи. — Вліяніе ошибки въ часовомъ углѣ	130	281