



Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского

Институт Защиты моря



ОСНОВЫ МОРЕХОДНОЙ АСТРОНОМИИ

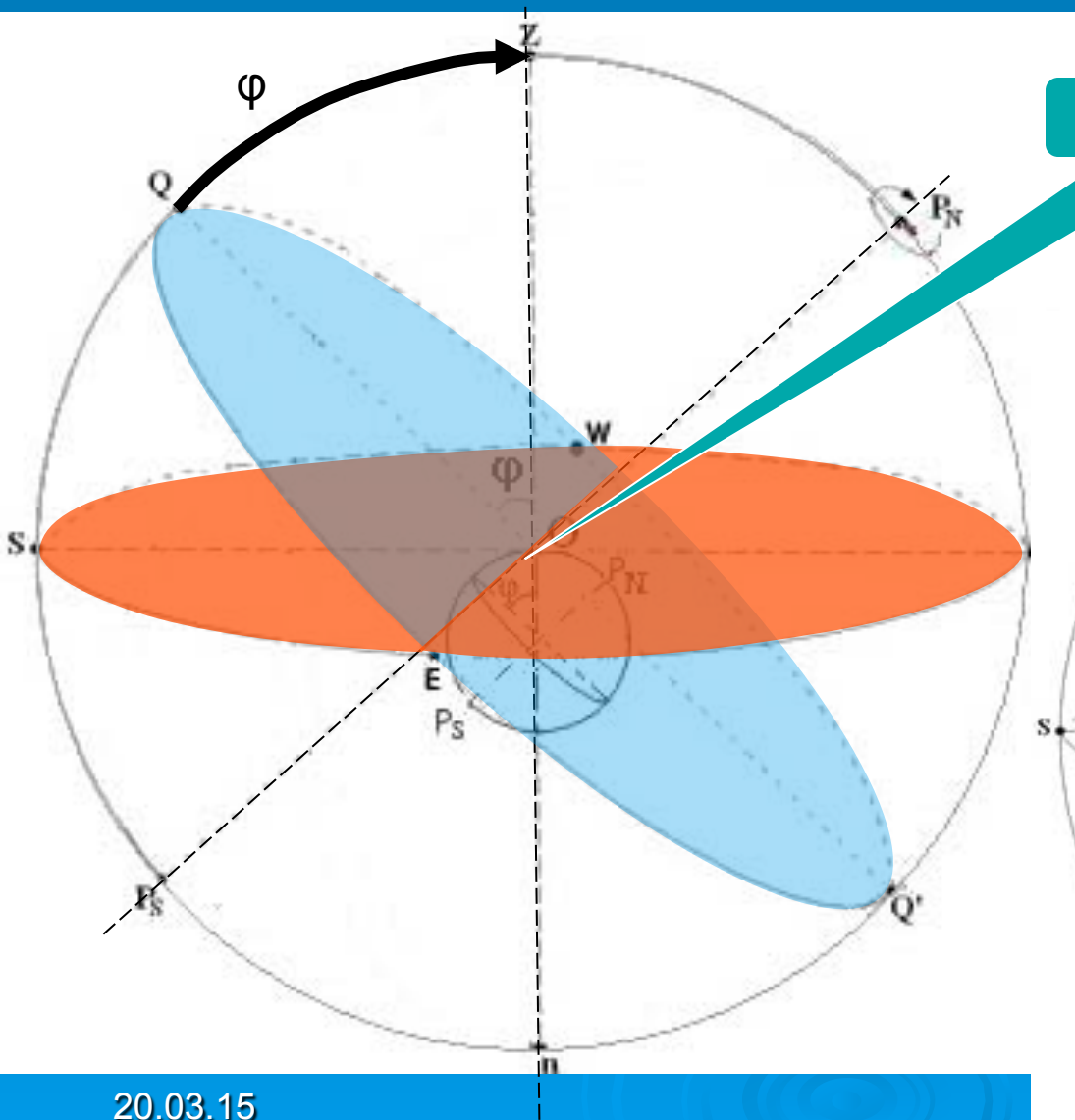
Монинец Сергей Юрьевич

20.03.15

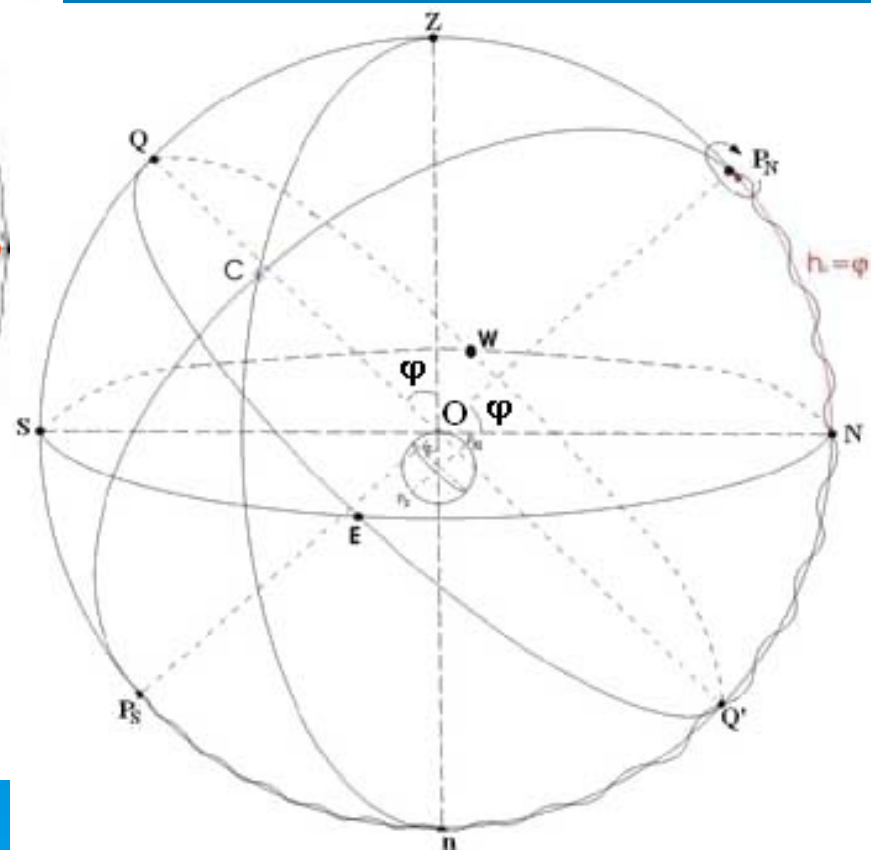
Учебное пособие по мореходной астрономии

<http://www.mastro.narod.ru/>

Небесная сфера



Наблюдатель



Вторая экваториальная система координат

Основные круги:

Экватор

Меридиан точки Овна

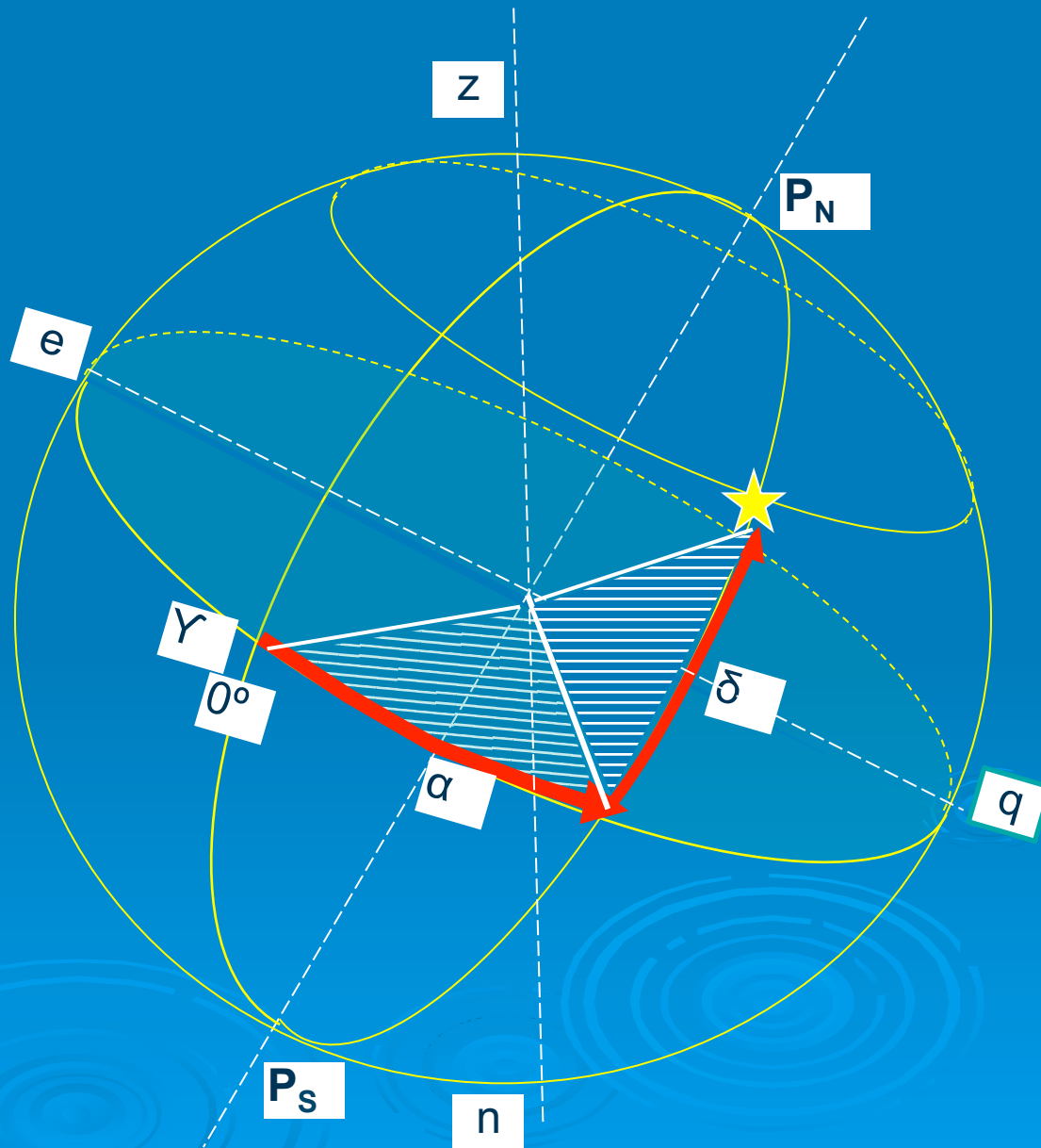
Координаты:

Склонение

σ

Прямое восхождение

α



Первая экваториальная система координат

Основные круги:

Экватор

Меридиан наблюдателя

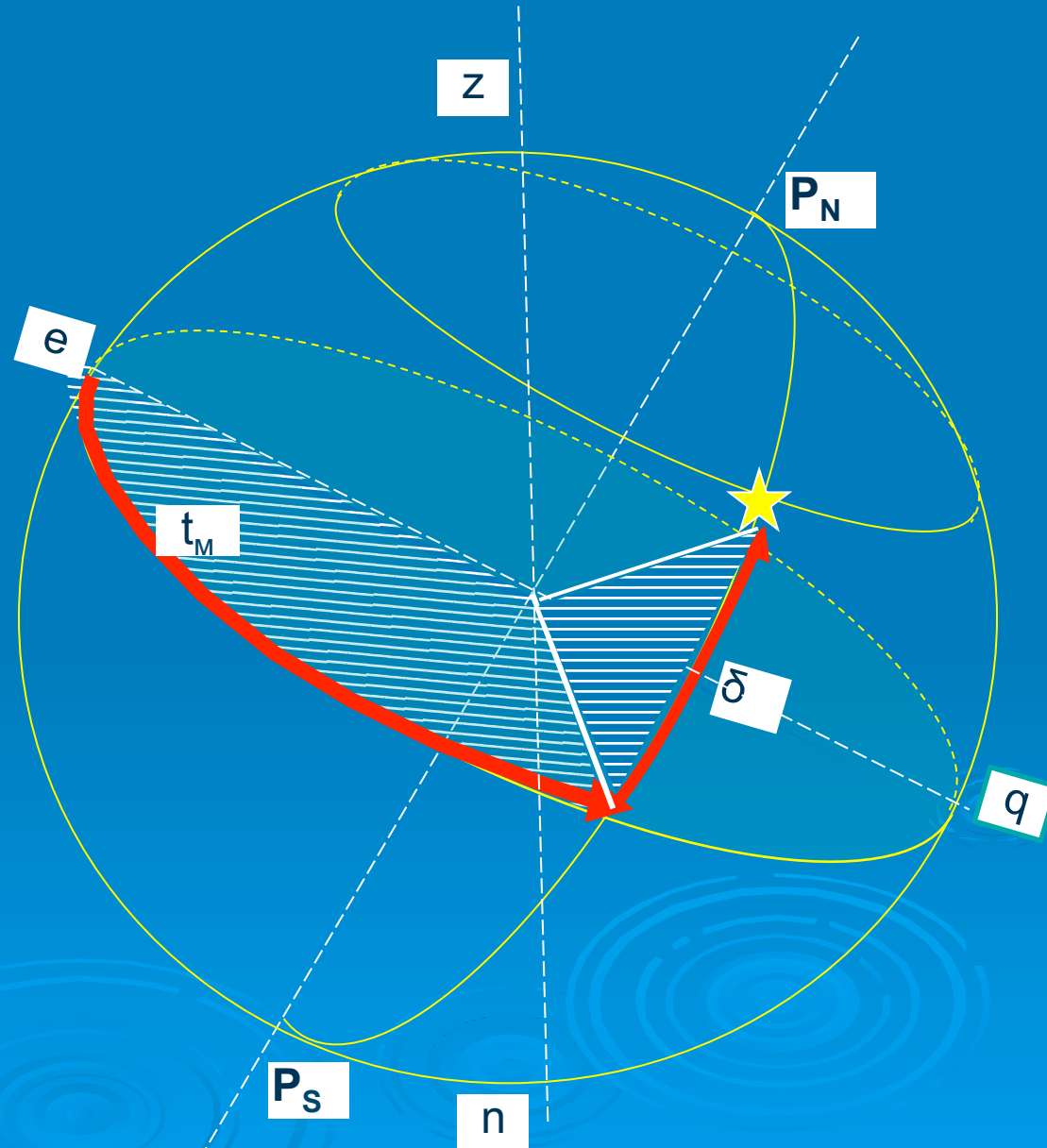
Координаты

Склонение σ

Часовой угол t

Угол между определенным меридианом на Земле и небесным меридианом точки на небесной сфере (т. Овна или светило)

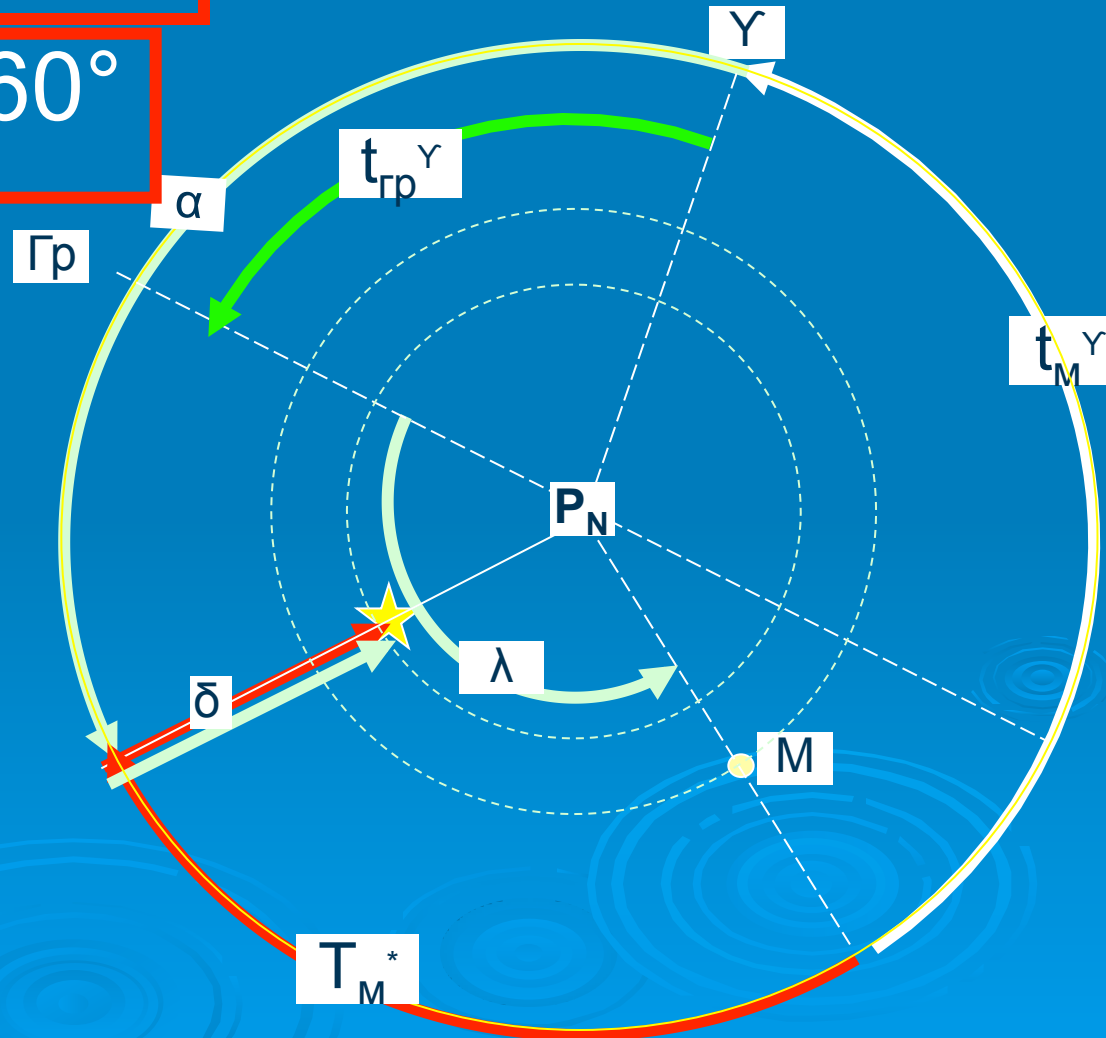
t_M^Y t_M^* $t_{Гр}^Y$



Связь между системами координат

$$t_{Гр}^Y + t_M^Y + \lambda = 360^\circ$$

$$\alpha + t_M^Y + t_M^* = 360^\circ$$



Морской астрономический ежегодник

26

2014 г.

Январь 1, 2, 3 (1, 2, 3)

$T_{ГР}$	т.Овна	Солнце		Венера -4.1		Марс +0.8		Юпитер -2.7		Сатурн +0.6		
	$t_{ГР}(S_{ГР})$	$t_{ГР}$	δ	$t_{ГР}$	δ	$t_{ГР}$	δ	$t_{ГР}$	δ	$t_{ГР}$	δ	
Д Ч	$^{\circ}$	$^{\circ}$	$'$	$^{\circ}$	$'$	$^{\circ}$	$'$	$^{\circ}$	$'$	$^{\circ}$	$'$	
1	0	100 34.3	179 10.4	S 23 01.3	162 09.6	S 18 12.9	269 00.9	S 2 36.2	353 04.4	N 22 35.1	232 03.1	S 15 44.5
1		115 36.7	194 10.1	23 01.1	177 13.3	18 12.5	284 02.3	2 36.6	8 07.2	22 35.2	247 05.4	15 44.5
2		130 39.2	209 09.8	23 00.9	192 16.9	18 12.0	299 03.7	2 37.1	23 10.1	22 35.2	262 07.6	15 44.6
3		145 41.7	224 09.5	23 00.7	207 20.6	18 11.6	314 05.2	2 37.5	38 12.9	22 35.3	277 09.9	15 44.6
4		160 44.1	239 09.2	23 00.5	222 24.2	18 11.2	329 06.6	2 37.9	53 15.7	22 35.3	292 12.1	15 44.7
5		175 46.6	254 08.9	23 00.3	237 27.9	18 10.7	344 08.0	2 38.3	68 18.5	22 35.3	307 14.3	15 44.8
6		190 49.0	269 08.6	S 23 00.1	252 31.5	S 18 10.3	359 09.5	S 2 38.7	83 21.4	N 22 35.4	322 16.6	S 15 44.8
7		205 51.5	284 08.3	22 59.9	267 35.2	18 09.8	14 10.9	2 39.1	98 24.2	22 35.4	337 18.8	15 44.9
8		220 54.0	299 08.0	22 59.7	282 38.9	18 09.4	29 12.3	2 39.5	113 27.0	22 35.5	352 21.0	15 44.9
9		235 56.4	314 07.7	22 59.5	297 42.5	18 08.9	44 13.8	2 39.9	128 29.8	22 35.5	7 23.3	15 45.0
С	10	250 58.9	329 07.4	22 59.2	312 46.2	18 08.5	59 15.2	2 40.3	143 32.7	22 35.6	22 25.5	15 45.0
Р	11	266 01.4	344 07.1	22 59.0	327 49.9	18 08.0	74 16.6	2 40.7	158 35.5	22 35.6	37 27.7	15 45.1
Е	12	281 03.8	359 06.8	S 22 58.8	342 53.6	S 18 07.6	89 18.1	S 2 41.1	173 38.3	N 22 35.7	52 30.0	S 15 45.1
Д	13	296 06.3	14 06.5	22 58.6	357 57.3	18 07.2	104 19.5	2 41.5	188 41.1	22 35.7	67 32.2	15 45.2
А	14	311 08.8	29 06.2	22 58.4	13 00.9	18 06.7	119 20.9	2 41.9	203 44.0	22 35.8	82 34.5	15 45.2
	15	326 11.2	44 05.9	22 58.2	28 04.6	18 06.3	134 22.4	2 42.3	218 46.8	22 35.8	97 36.7	15 45.3
	16	341 13.7	59 05.7	22 58.0	43 08.3	18 05.8	149 23.8	2 42.7	233 49.6	22 35.9	112 38.9	15 45.3
	17	356 16.2	74 05.4	22 57.8	58 12.0	18 05.4	164 25.3	2 43.1	248 52.4	22 35.9	127 41.2	15 45.4
	18	11 18.6	89 05.1	S 22 57.6	73 15.7	S 18 04.9	179 26.7	S 2 43.5	263 55.3	N 22 35.9	142 43.4	S 15 45.5
	19	26 21.1	104 04.8	22 57.3	88 19.4	18 04.5	194 28.1	2 43.9	278 58.1	22 36.0	157 45.6	15 45.5
	20	41 23.5	119 04.5	22 57.1	103 23.2	18 04.1	209 29.6	2 44.3	294 00.9	22 36.0	172 47.9	15 45.6
	21	56 26.0	134 04.2	22 56.9	118 26.9	18 03.6	224 31.0	2 44.7	309 03.7	22 36.1	187 50.1	15 45.6
	22	71 28.5	149 03.9	22 56.7	133 30.6	18 03.2	239 32.4	2 45.1	324 06.6	22 36.1	202 52.4	15 45.7
	23	86 30.9	164 03.6	22 56.5	148 34.3	18 02.8	254 33.9	2 45.5	339 09.4	22 36.2	217 54.6	15 45.7
2	0	101 33.4	179 03.3	S 22 56.2	163 38.0	S 18 02.3	269 35.3	S 2 45.9	354 12.2	N 22 36.2	232 56.8	S 15 45.8
1		116 35.9	194 03.0	22 56.0	178 41.8	18 01.9	284 36.8	2 46.3	9 15.0	22 36.3	247 59.1	15 45.8
2		131 38.3	209 02.7	22 55.8	193 45.5	18 01.4	299 38.2	2 46.8	24 17.9	22 36.3	263 01.3	15 45.9
3		146 40.8	224 02.4	22 55.6	208 49.2	18 01.0	314 39.6	2 47.2	39 20.7	22 36.4	278 03.5	15 45.9

20.03.15

Горизонтная система координат

Основные круги:

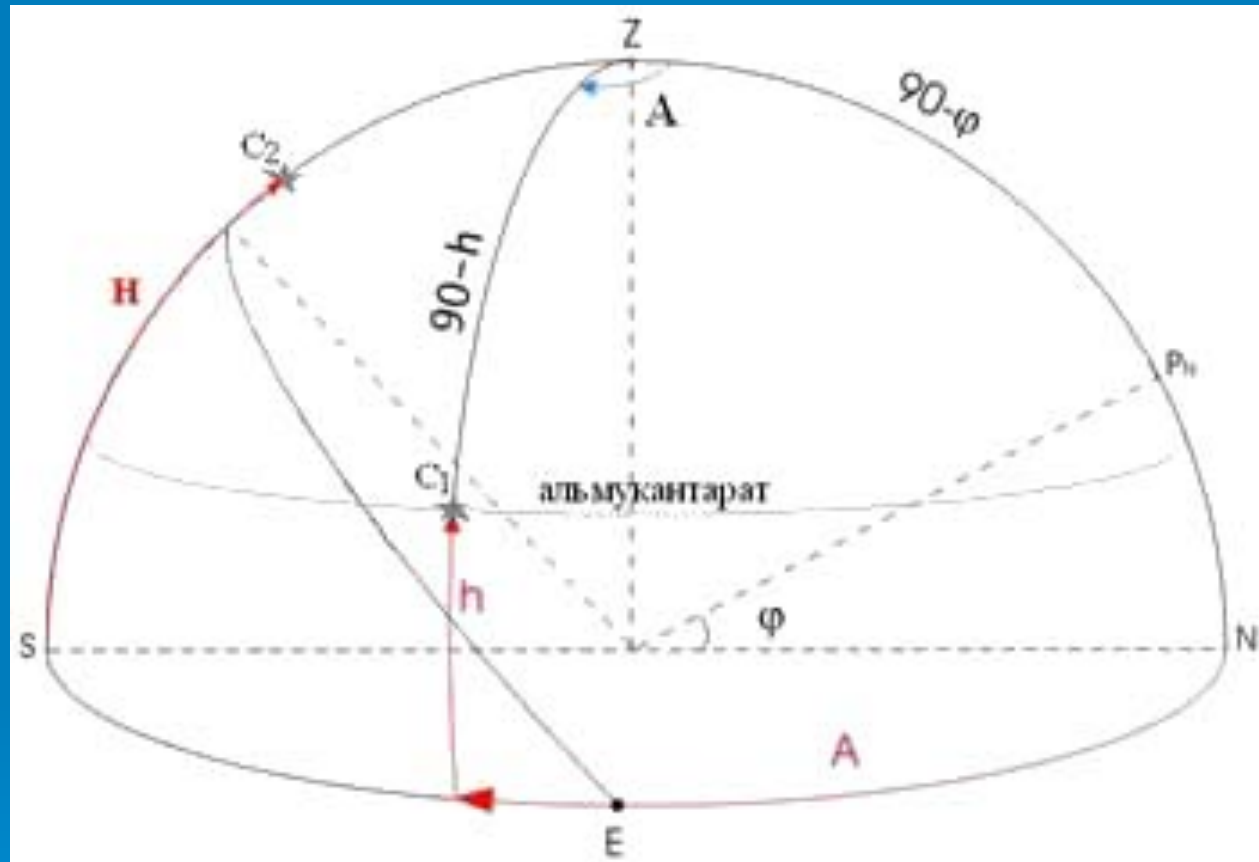
Плоскость ИГ

Меридиан наблюдателя

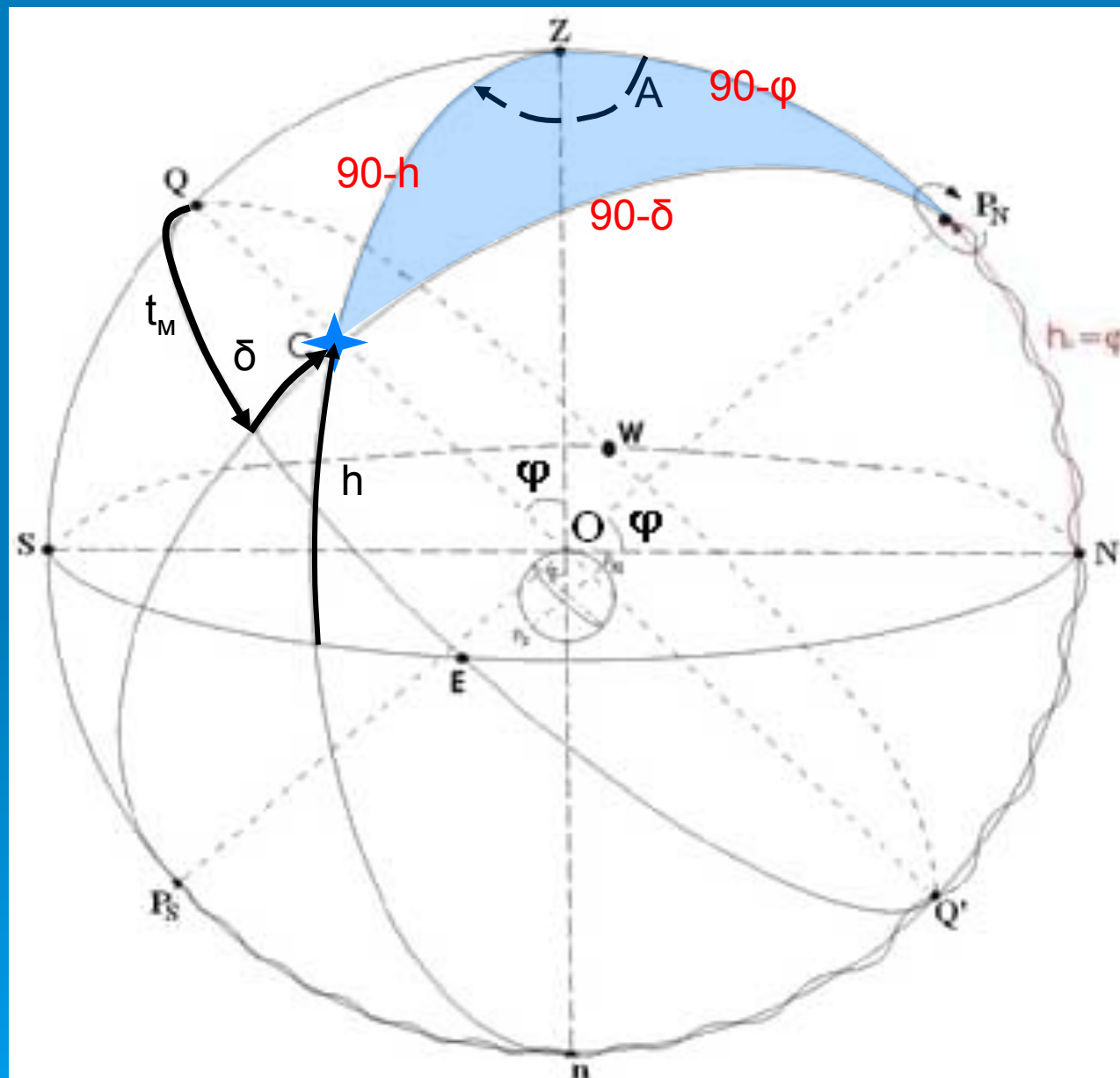
Координаты

Азимут A

Высота h

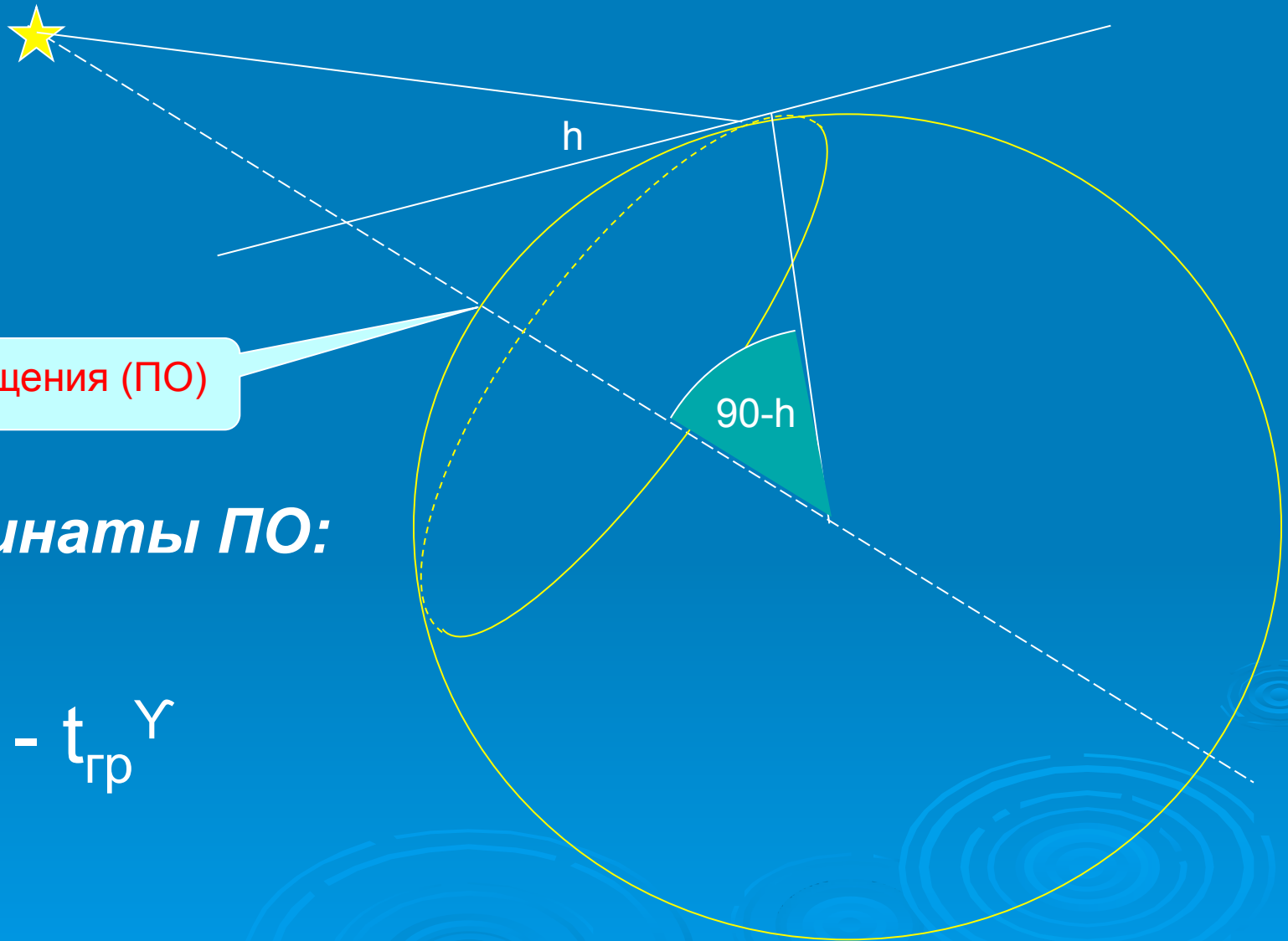


Праллактический треугольник



В итоге после решения треугольника определяется Высота – h и Азимут – A светила на заданный момент времени

Круги равных высот



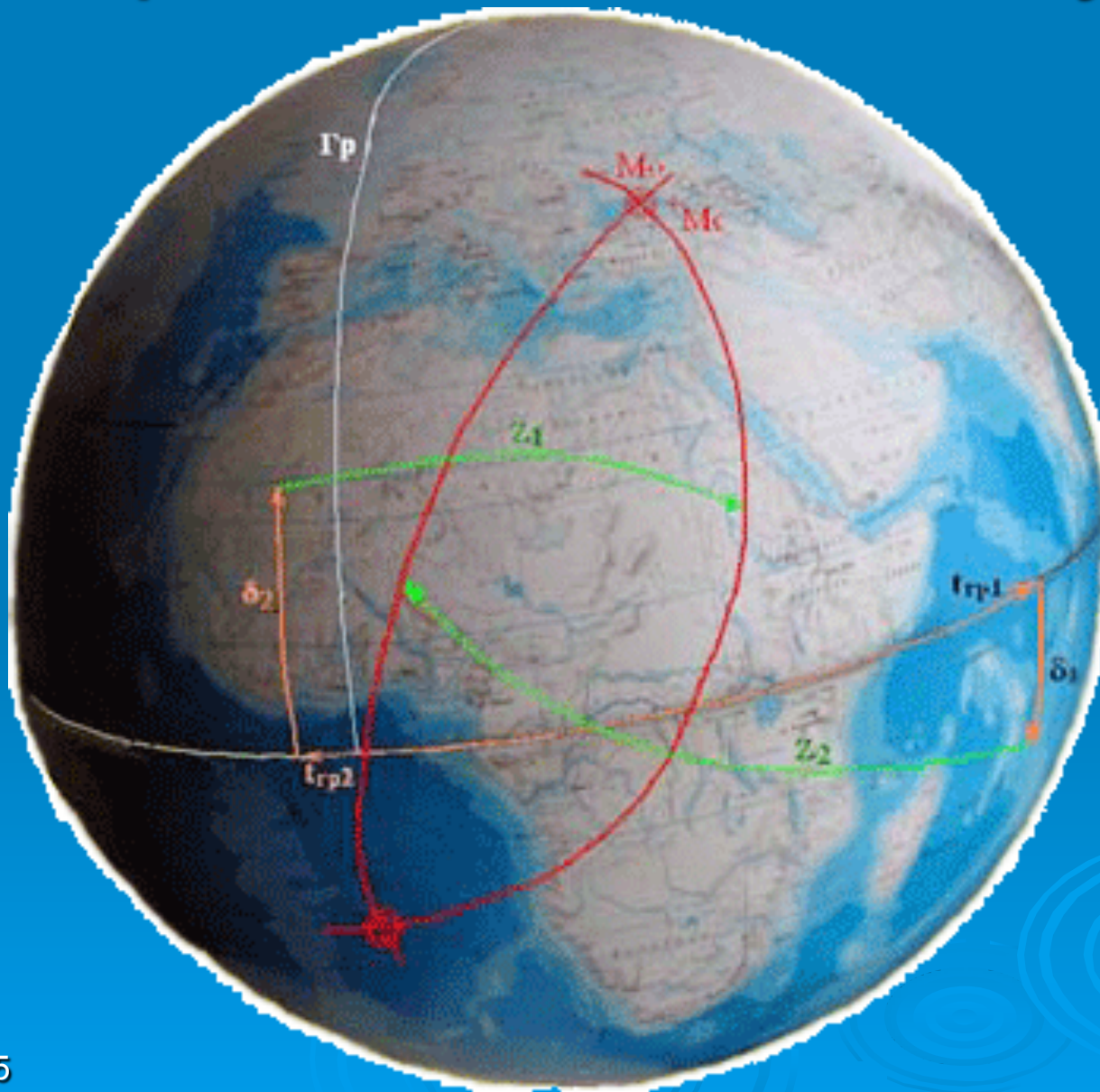
Полюс освещения (ПО)

Координаты ПО:

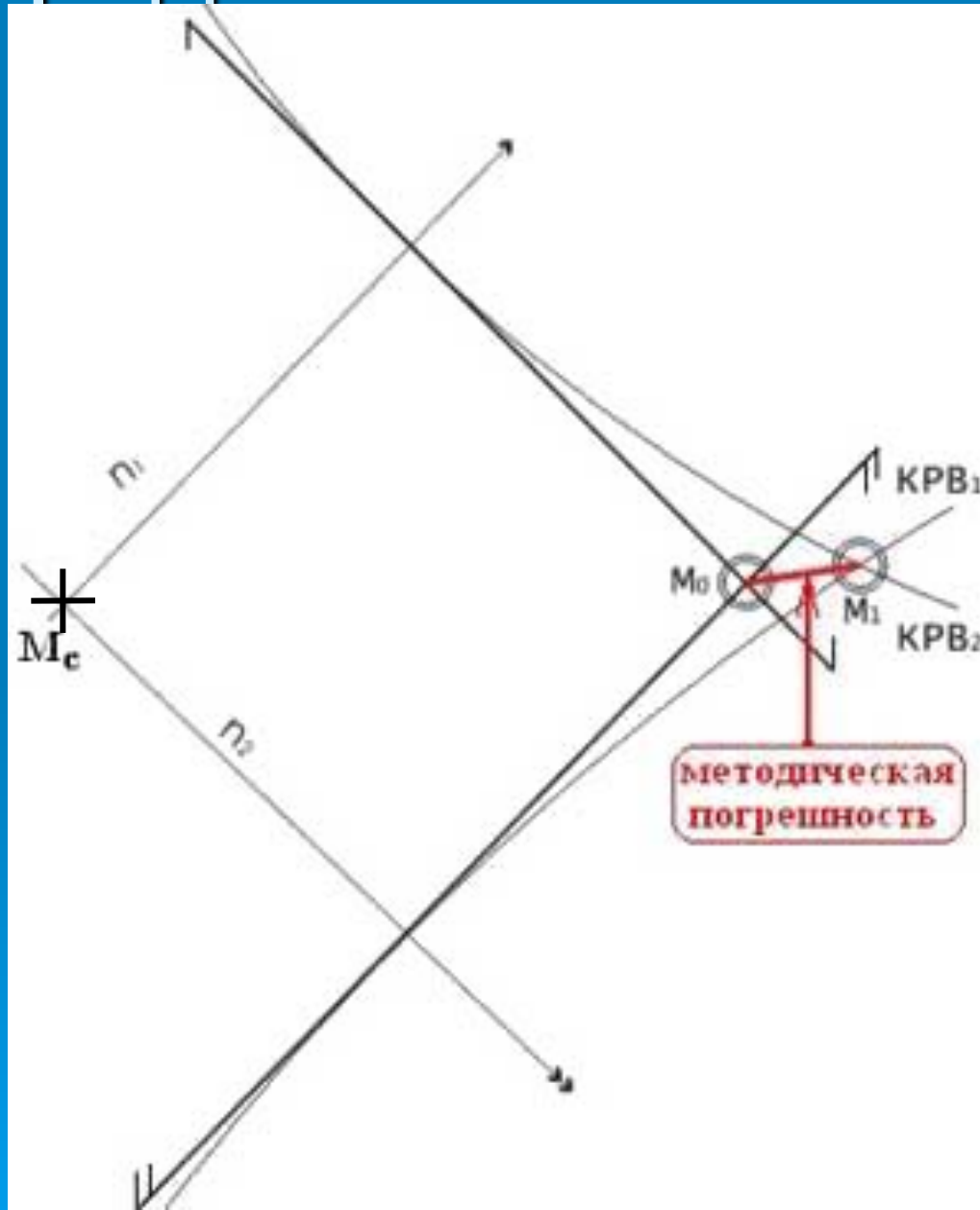
$$\varphi = \sigma$$

$$\lambda = \alpha - t_{\text{гр}} \gamma$$

Определение места судна

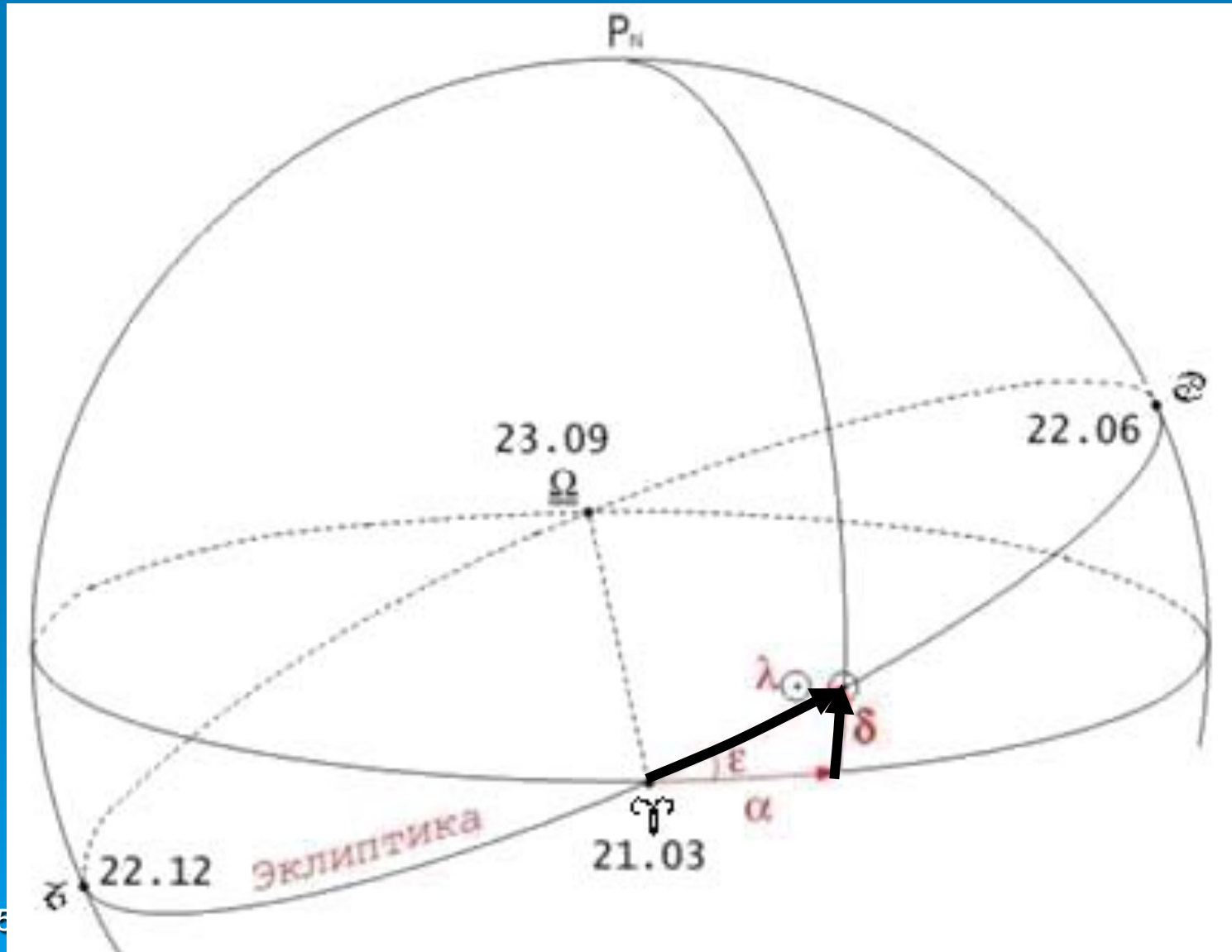


Определение места судна

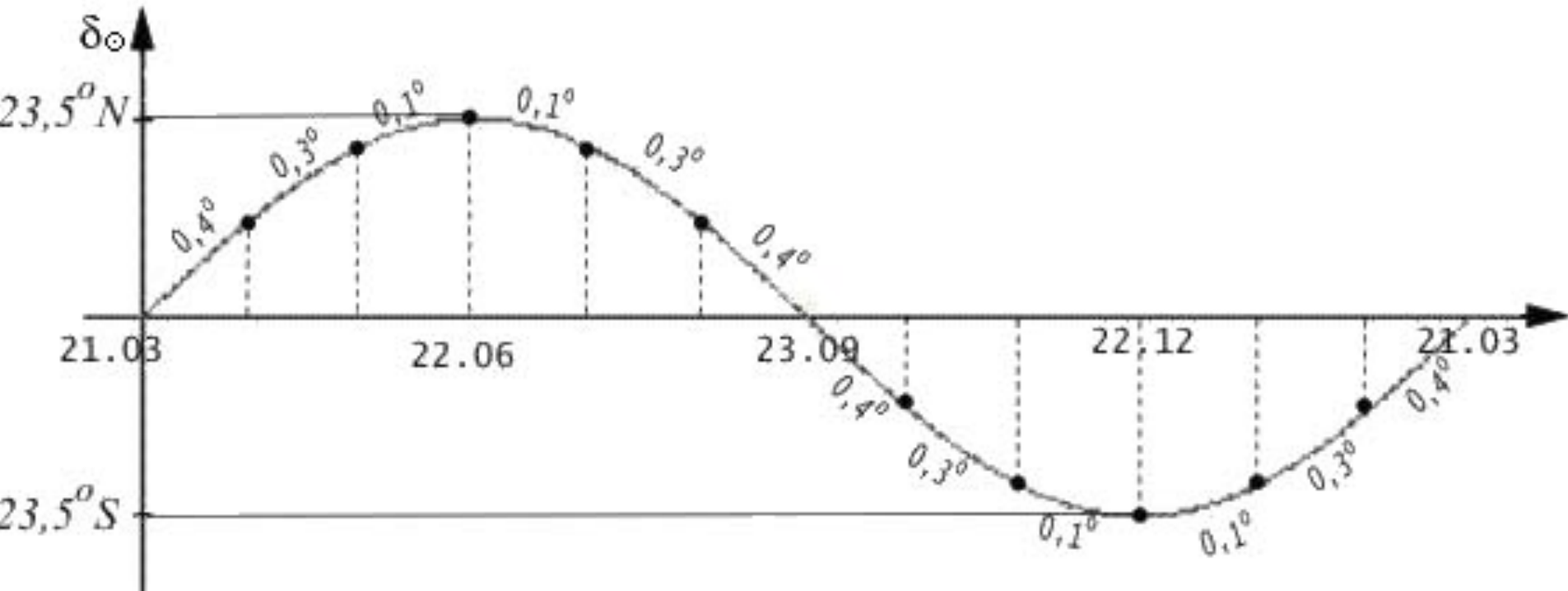


$$n = h_o - h_c$$

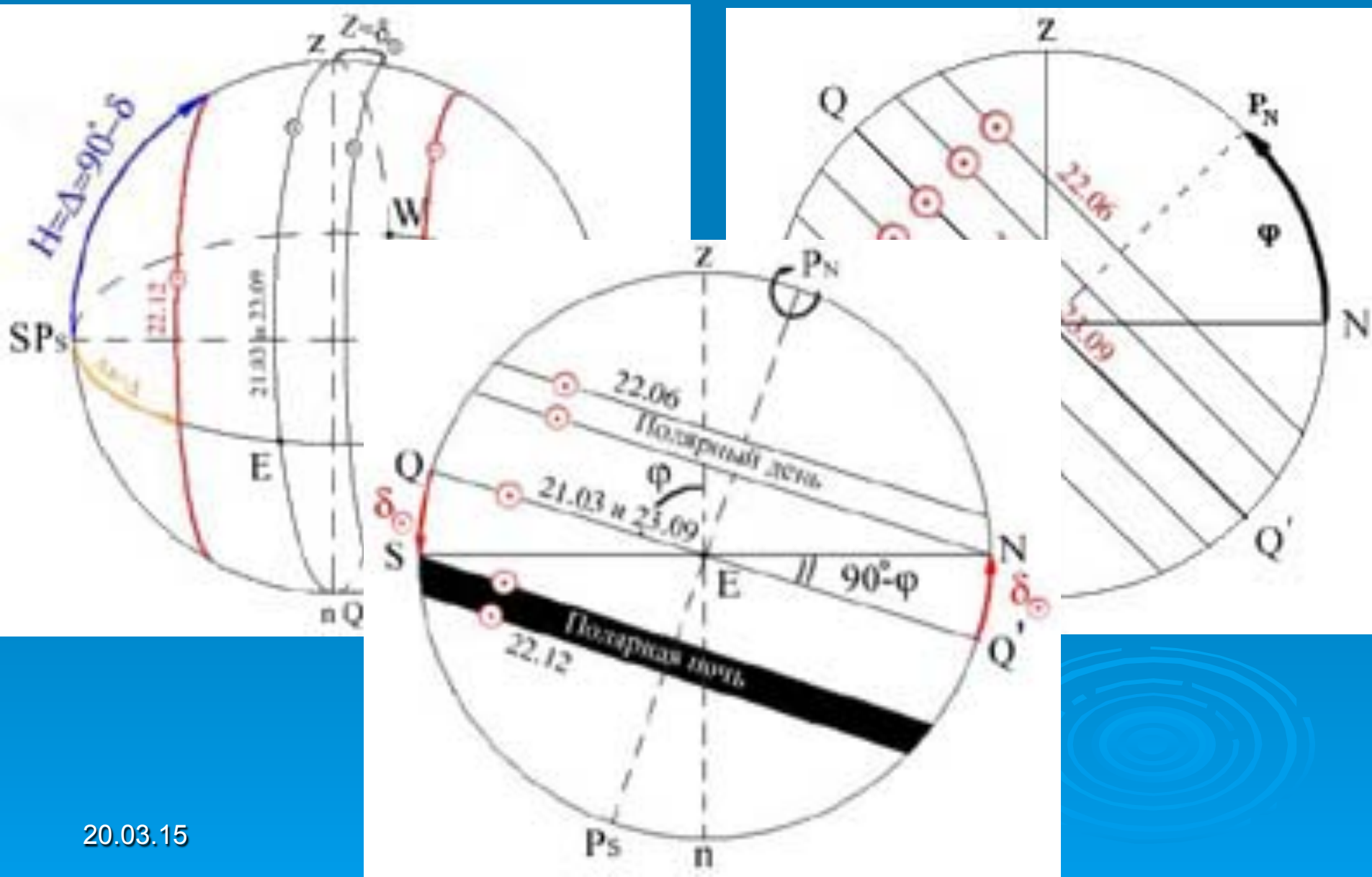
Годовое движение солнца



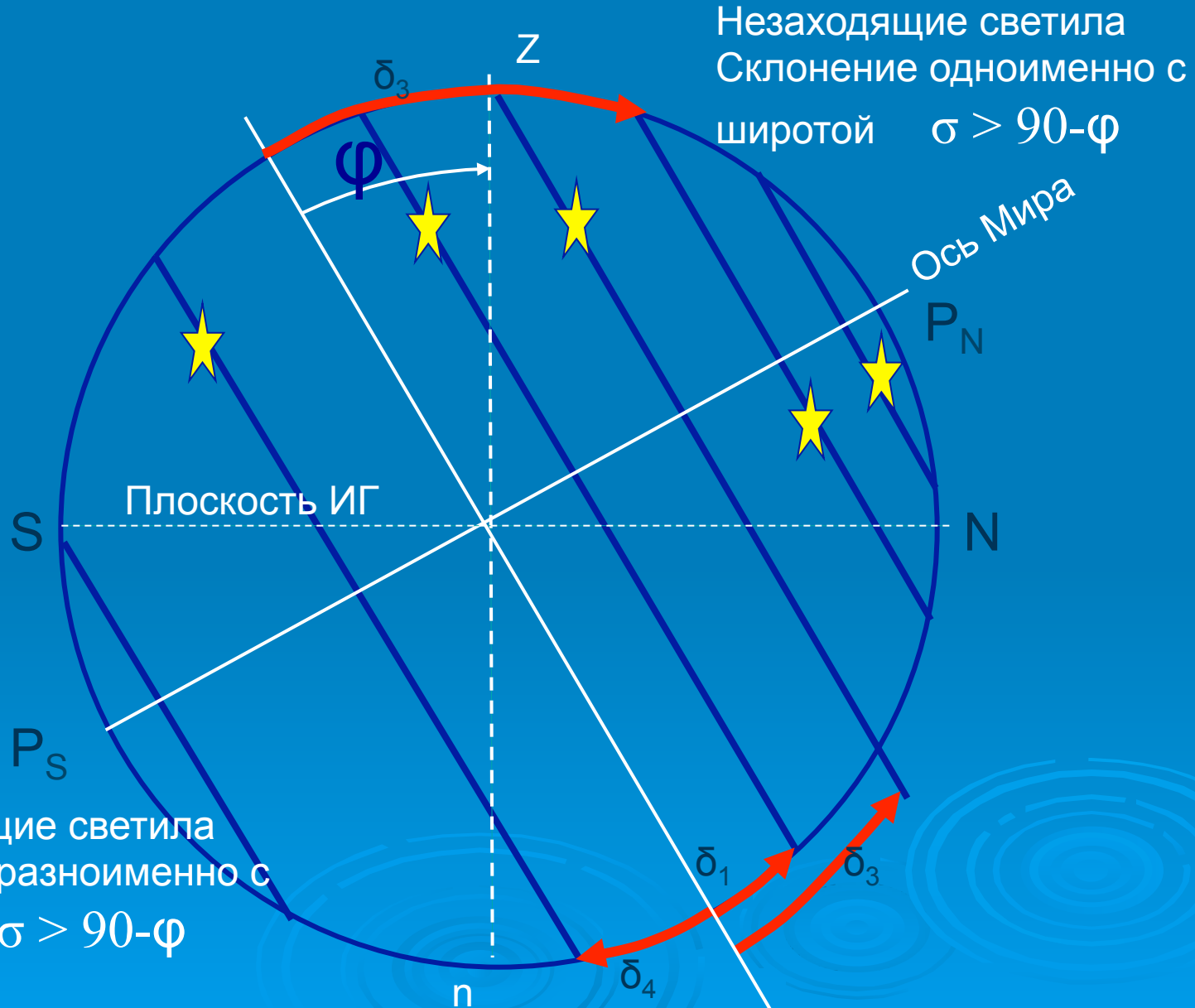
Годовое движение солнца



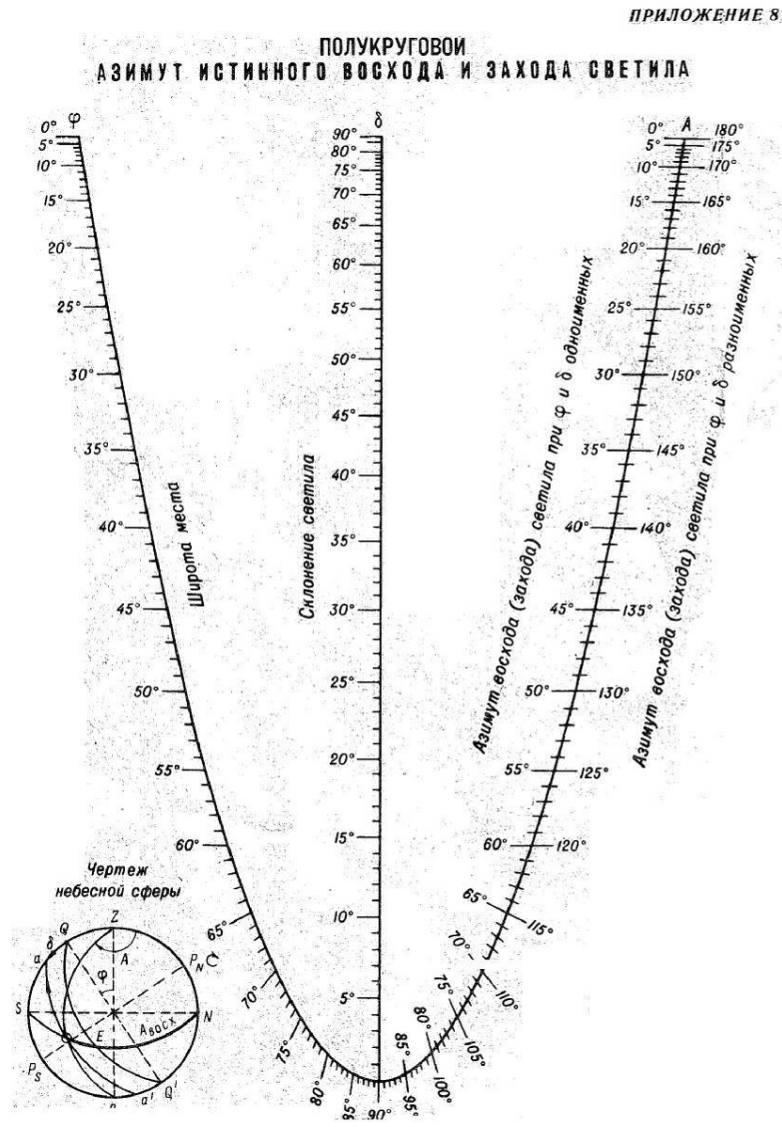
Видимое движение солнца



Видимое движение светил



Определение азимута восхода и захода солнца



Определение места судна

Определение широты по
высоте Полярной

$$\phi = h - \Delta_3$$

Определение широты по H^\odot

$$\phi = 90^\circ - H^\odot + \delta$$