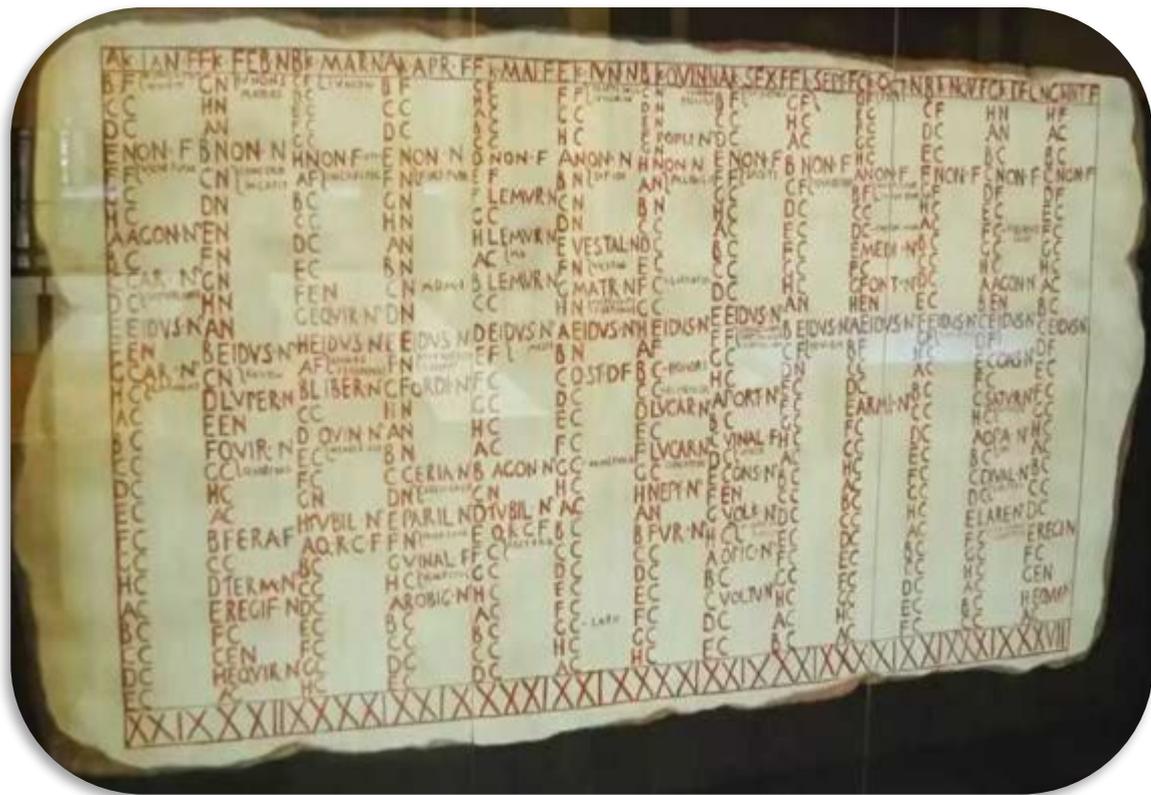


Звезда вошла в 00ч 01м по местному времени. Сколько еще раз она пересечет горизонт в данном пункте в эти сутки?

Звездные сутки, равные периоду вращения Земли относительно неподвижных звезд, чуть короче солнечных и равны примерно 23 часа 56 минут. Поэтому данная звезда за эти сутки успеет зайти за горизонт и вновь взойти в 23 часа 57 минут по местному времени, то есть пересечет горизонт еще дважды (если, конечно, за оставшиеся три минуты звезда не зайдет обратно за горизонт).

ВРЕМЯ И КАЛЕНДАРЬ

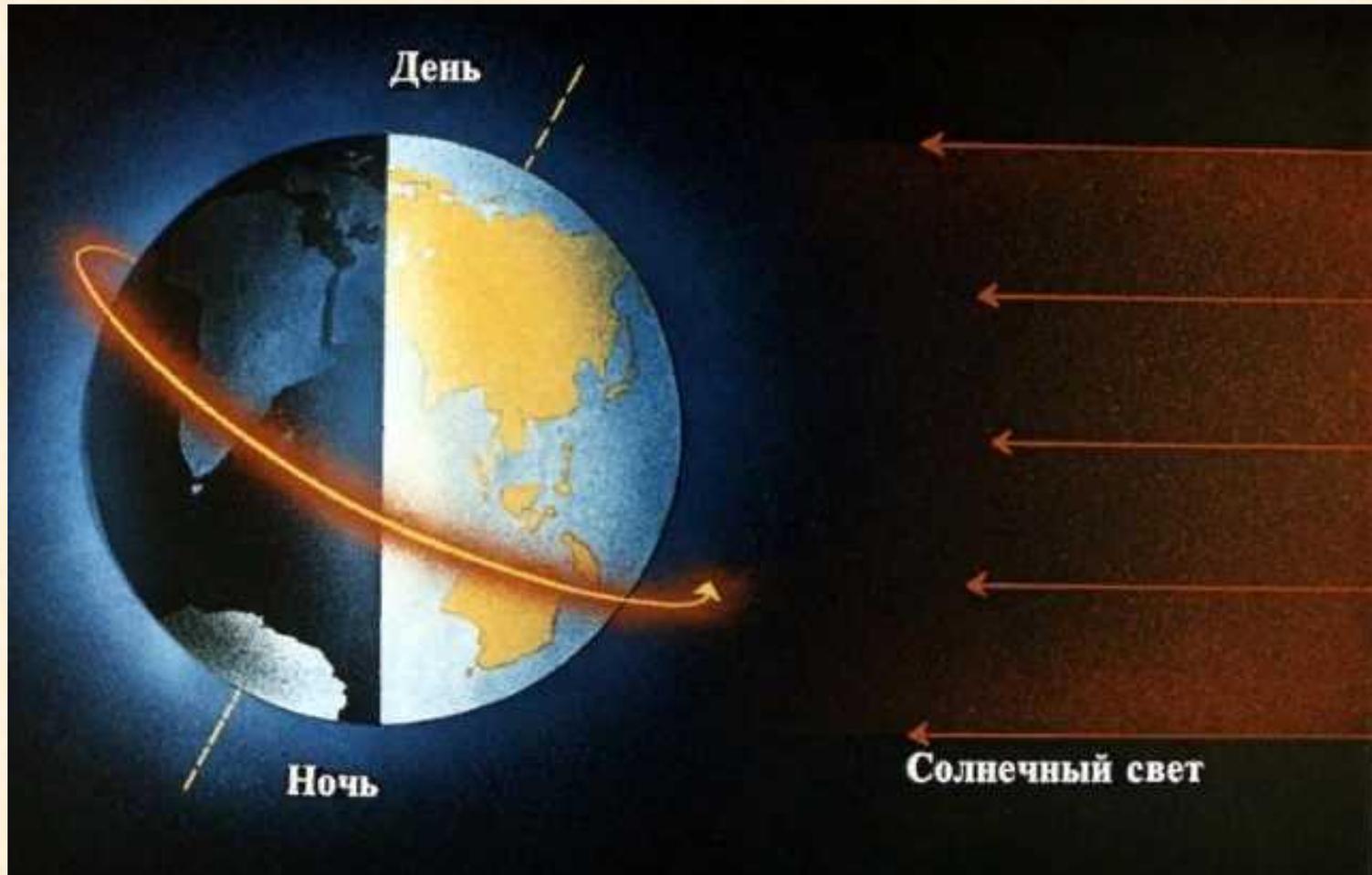


Солнце всегда освещает только половину земного шара.

По мере того как Земля вращается вокруг оси,

полдень наступает в тех местах, которые лежат западнее.

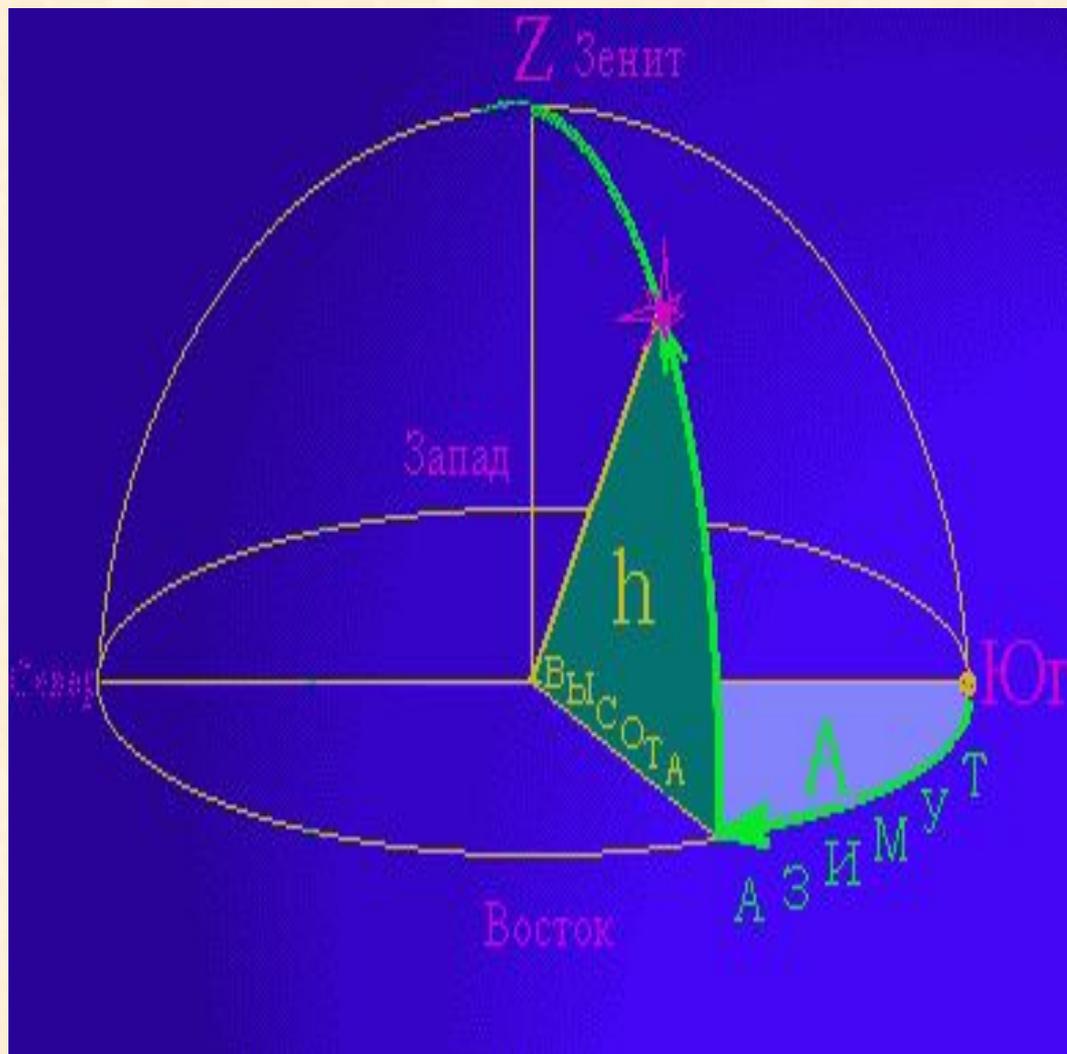
По положению Солнца (или звёзд) на небе определяется **местное время** для любой точки земного шара.



Время в астрономии делится на
звёздное время,
солнечное время,
поясное время.

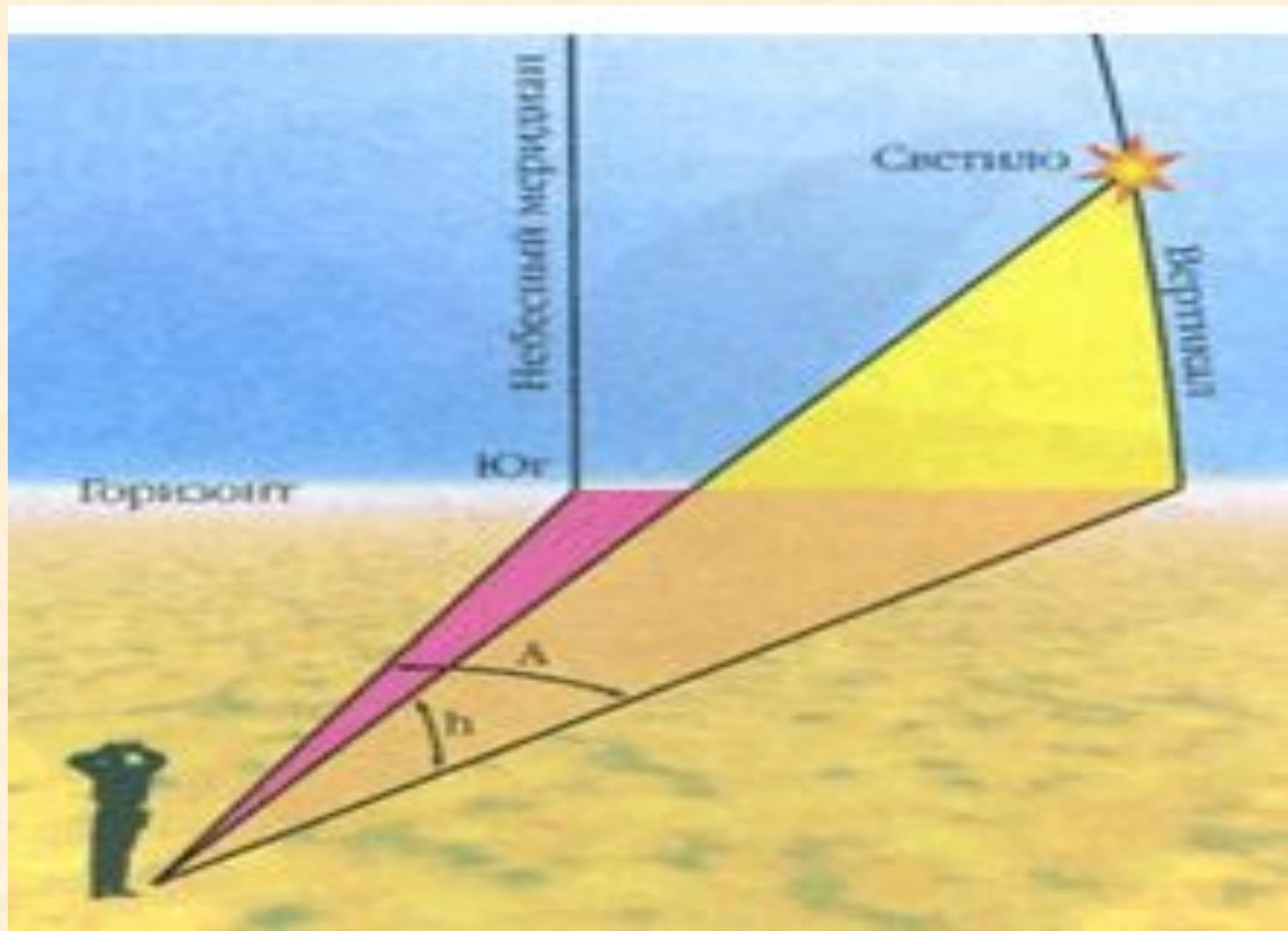
Во всех этих случаях прилагательное определяет, каким методом измеряется время и какая единица используется. В астрономии за единицу времени принимаются звёздные сутки.

Горизонтальная система координат

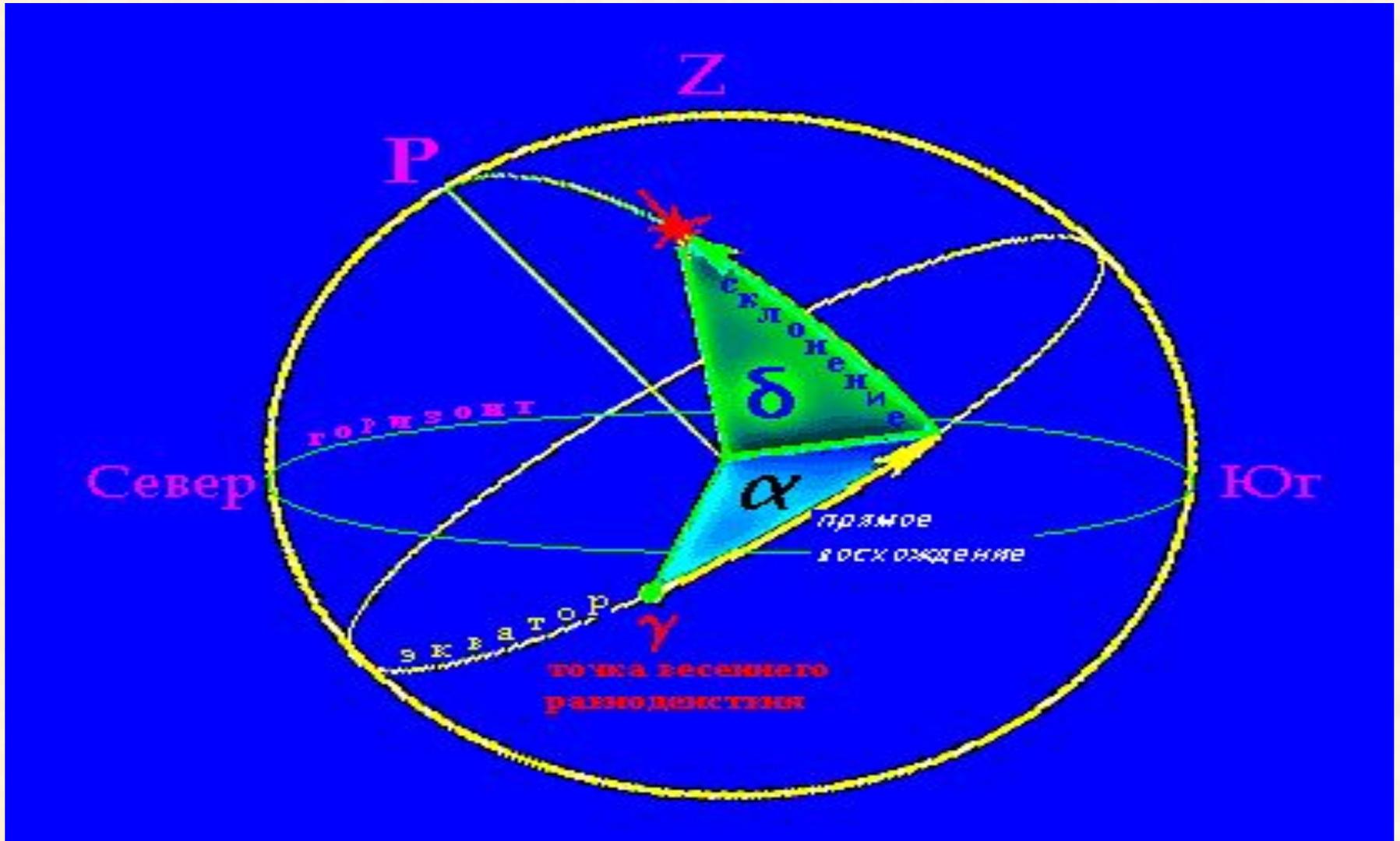


Таким образом, чтобы, зная азимут и высоту, определить местонахождение светила на небе, нужно:

- встать лицом к югу
- повернуться на угол A (азимут) по часовой стрелке (направо).
- поднять свой взор на угол h (высота) и мы увидим, то что хотели.



Экваториальная система координат



Вращение Земли вокруг оси происходит почти равномерно, с периодом, равным периоду вращения небесного свода.

Поэтому по углу поворота Земли от некоторого начального положения можно судить о протекшем времени.

За начало отсчета времени принимают момент верхней кульминации выбранной точки на данном меридиане.

Продолжительность основной единицы времени, называемой сутками, зависит от избранной точки на небе. В астрономии за такие точки принимаются:

- **точка весеннего равноденствия (звёздное время),**
- **центр видимого диска Солнца (истинное Солнце, истинное солнечное время),**
- **среднее Солнце - фиктивная точка, положение которой на небе может быть вычислено теоретически для любого момента времени (среднее солнечное время).**

Для измерения длинных промежутков времени служит **тропический год**, основанный на движении Земли вокруг Солнца.

Тропический год - промежуток времени, между двумя последовательными прохождениями центра истинного Солнца через точку весеннего равноденствия. Содержит **365,2422 средних солнечных суток**.

Из-за медленного движения точки весеннего равноденствия навстречу Солнцу, вызванного прецессией, относительно звёзд Солнце оказывается в той же точке неба через промежуток времени на 20 мин. 24 с. больший, чем тропический год. Он называется **звёздным годом** и содержит **365,2564 средних солнечных суток**.

Часовой угол

Угловое расстояние, измеренное вдоль небесного экватора на запад от небесного меридиана (той его части, которую светила пересекают в момент верхней кульминации) до часового круга, проходящего через избранную точку на небесной сфере.

Часовой угол звезды равен звездному времени минус прямое восхождение звезды. Часовой угол выражается в часовой мере из расчета $24 \text{ час} = 360^\circ$ ($1 \text{ час} = 15^\circ$, $1 \text{ мин} = 15'$).

Звёздное время. Промежуток времени между двумя последовательными кульминациями точки весеннего равноденствия на одном и том же географическом меридиане называется **звёздными сутками**.

За начало звёздных суток на данном меридиане принимают момент верхней кульминации точки весеннего равноденствия.

Время, протекшее от верхней кульминации точки до любого другого её положения, выраженное в долях звёздных суток называется **звёздным временем s** .

Угол, на который Земля повернётся от момента верхней кульминации точки весеннего равноденствия до какого-нибудь другого момента, равен часовому углу точки в этот момент.

$$s = t$$

t - часовой угол какого-то светила M

α - прямое восхождение

$$s = \alpha + t.$$

Звездное время S измеряется часовым углом t_γ точки весеннего равноденствия и поэтому всегда $S = t_\gamma$. У небесного светила с прямым восхождением α часовой угол

$$t = S - \alpha.$$

Звездное время S в пункте с географической долго той λ связано со звездным гринвичским временем S_0 равенством

$$S = S_0 + \lambda,$$

причем λ отсчитывается к востоку от Гринвича и выражается в часах, минутах и секундах времени. Для перевода градусных единиц в единицы времени существуют таблицы.

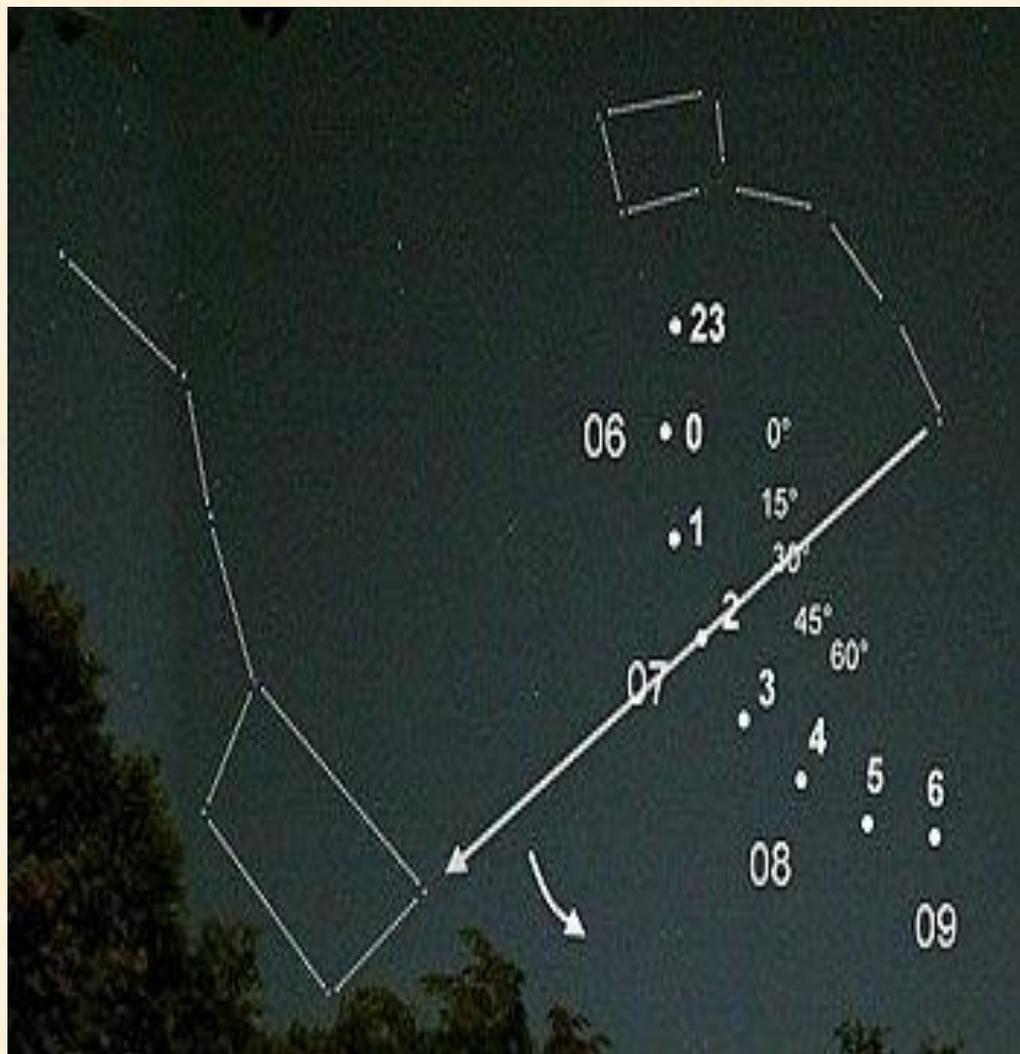
В один и тот же физический момент звездное время S_1 и S_2 в двух пунктах различается на разность географической долготы λ_1 и λ_2 этих пунктов, т. е.

$$S_2 - S_1 = \lambda_2 - \lambda_1.$$

Как определяется звёздное время

1. «Звёздная» часовая стрелка вращается на прикрепленном к горизонту мнимом циферблате: при повороте на 15° (шкала 0° , 15° , 30° , и т. д.) проходит один час звёздного времени (шкала 23, 0, 1, и т. д.).

2. «Звёздная» часовая стрелка вращается на прикрепленном к Солнцу мнимом циферблате: примерно за месяц (шкала 06, 07, 08, и т. д.) стрелка перемещается на 30° (шкала 0° , 15° , 30° , и т. д.)



Пример 1

Определить звездное время в пунктах с географической долготой 2ч23м37с и 7ч46м20с в момент, когда в пункте с географической долготой $80^{\circ}05',5$ у звезды Веги (α Лиры) часовой угол равен 4ч29м48с. Прямое восхождение Веги $\alpha=18ч35м15с$.

$$\lambda_{\text{в}}=80^{\circ}05',5 = 5ч20м22с.$$

Пример 2

Определить звездное время в моменты верхней и нижней кульминации звезды Фомальгаута (α Южной Рыбы), прямое восхождение которой 22 ч 54 м 53 с

Истинное солнечное время = равно часовому углу центра Солнца плюс 12 часов:

Промежуток времени между двумя последовательными кульминациями Солнца центра солнечного диска) на одном и том же географическом меридиане называется **истинными солнечными сутками**. За начало истинных солнечных суток на данном меридиане принимают момент нижней кульминации Солнца (истинная полночь). Время, протекшее от нижней кульминации Солнца до любого другого его положения, выраженное в долях истинных солнечных суток называется **истинным солнечным временем T_c** .

Истинное солнечное время T_c на данном меридиане в любой момент численно равно часовому углу Солнца **$T_c = t_c + 12h$** .

Истинные солнечные сутки имеют различную продолжительность, так как:

1. Солнце движется не по небесному экватору, а по эклиптике, наклонённой на угол 23гр.26мин.
2. Движение Солнца по эклиптике неравномерно.

Среднее солнечное время.

Чтобы получить сутки постоянной продолжительности и в то же время связанные с движением Солнца, в астрономии введены понятия двух фиктивных точек

- среднего эклиптического и среднего экваториального Солнца.

Среднее эклиптическое Солнце равномерно движется **по эклиптике** со средней скоростью Солнца.

Среднее экваториальное Солнце равномерно движется **по экватору** с постоянной скоростью среднего эклиптического Солнца и одновременно с ним проходит точку весеннего равноденствия.

Промежуток времени между двумя последовательными кульминациями среднего экваториального Солнца на одном и том же географическом меридиане называется **средними солнечными сутками**.

Используемые в практической жизни средние солнечные сутки продолжительнее звездных суток на $3^m56^s,6 \sim 3^m56^s$.

За начало средних солнечных суток на данном меридиане принимают момент нижней кульминации среднего экваториального Солнца (средняя полночь).

Время, протекшее от нижней кульминации среднего экваториального Солнца до любого другого его положения, выраженное в долях средних солнечных суток **называется средним солнечным временем T_m** .

Среднее солнечное время T_m на данном меридиане в любой момент численно равно часовому углу Солнца

$$T_m = t_m + 12h.$$

среднее солнечное время нельзя непосредственно измерить из астрономических наблюдений, его можно только вычислить.

Уравнение времени.

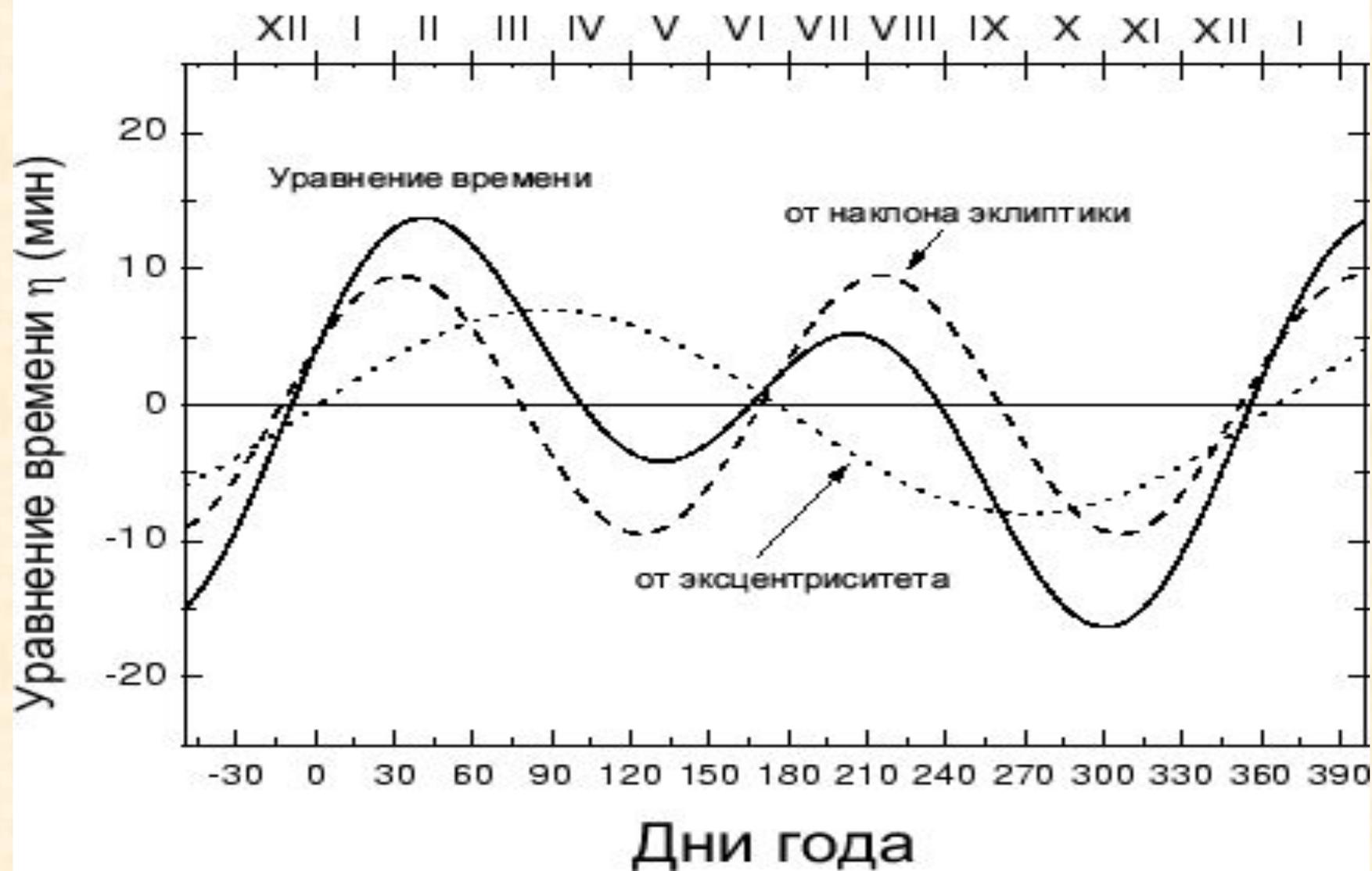
Разность часовых углов среднего экваториального Солнца t_m и истинного Солнца t_s называется **уравнением времени** η .

$$\eta = t_m - t_s. \quad \eta = T_m - T_s$$

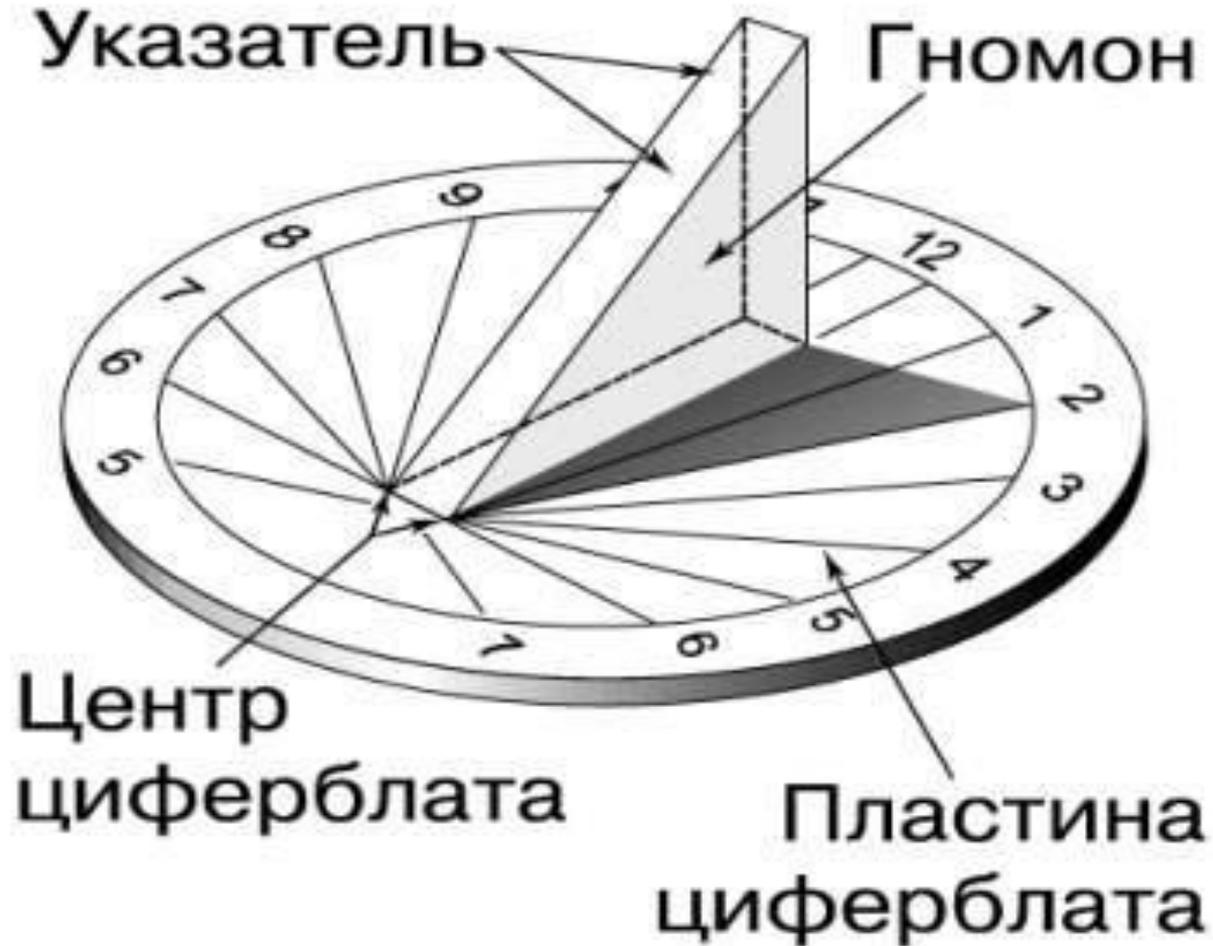
Значение η изменяется от +14m (около 11 февраля) до -16m (около 3 ноября),

Уравнение времени обращается в нуль 4 раза в году около 15 апреля, 14 июня, 1 сентября и 24 декабря. **Четыре раза в году оно принимает экстремальные значения: из них наиболее значительные около 11 февраля (14m) и 2 ноября (-16m) и его величина на каждый день дается в** **Астрономическом Ежегоднике)**

Месяцы



Солнечные часы



Солнечные часы — прибор для определения времени по изменению длины тени от гномона и её движению по циферблату.

Появление этих часов связано с моментом, когда человек осознал взаимосвязь между длиной и положением солнечной тени от тех или иных предметов и положением Солнца на небе.

Простейшие солнечные часы показывают солнечное время, а не местное, то есть, не учитывают деление Земли на часовые пояса. Кроме того, простейшие солнечные часы не учитывают летнего времени.

Пользоваться солнечными часами можно только днём и при наличии Солнца.

Местное время начального (нулевого) меридиана, проходящего через Гринвичскую обсерваторию, называют **всемирным временем** – Universal Time (UT).

Местное время любого пункта равно всемирному времени в этот момент плюс долгота данного пункта от начального меридиана, выраженная в часовой мере.

$$T_m = UT + \lambda.$$



В различных местах земного шара, расположенных в разных меридианах, в один и тот же момент местное время разное.

Когда в Москве 12 часов дня, в Саранске должно быть 12.30, в Омске – 14.23, в Иркутске – 16.37, во Владивостоке – 18.17, на Сахалине – 20.00, в Санкт-Петербурге – 11.31, в Варшаве – 10.54, в Лондоне – 9.27.

Местное время в двух пунктах (T_1, T_2) отличается ровно на столько, на сколько отличается их географическая долгота (λ_1, λ_2) в часовой мере: $T_1 - T_2 = \lambda_1 - \lambda_2$

Долгота Москвы равна $37^{\circ}37'$, Санкт-Петербурга - $30^{\circ}19'$, Саранска - $45^{\circ}10'$. Земля поворачивается на 15° за 1 ч, т.е. на 1° за 4 мин.

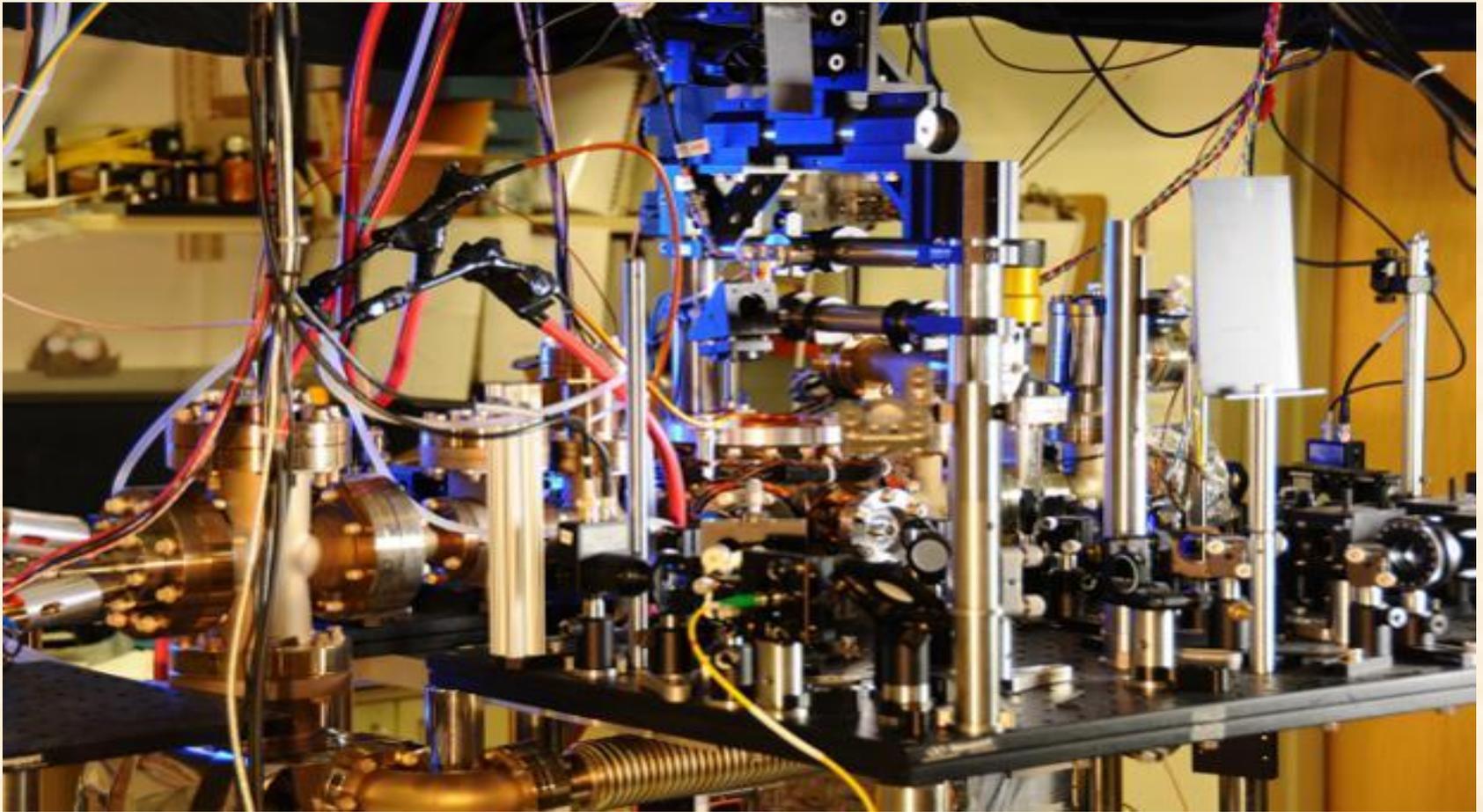
$$T_1 - T_2 = (37^{\circ}37' - 30^{\circ}19') * 4 = 7^{\circ}18' * 4 = 29 \text{ мин.}$$

$$T_1 - T_2 = (45^{\circ}10' - 37^{\circ}37') * 4 = 7^{\circ}33' * 4 = 30 \text{ мин.}$$

Полдень в Санкт-Петербурге наступает на 29 мин позднее, чем в Москве, а в Саранске - на 30 мин раньше.



Атомное время



Сверхточные атомные часы на основе иттербия.

Международное атомное время (TAI, фр. Temps Atomique International) — время, в основу измерения которого положены электромагнитные колебания, излучаемые атомами или молекулами при переходе из одного энергетического состояния в другое.

Использование в качестве эталона периода вращения Земли не обеспечивает достаточно точный счёт времени, так как скорость вращения нашей планеты меняется на протяжении года (продолжительность суток не остаётся постоянной) и происходит очень медленное замедление её вращения.

В настоящее время для определения точного времени используются атомные часы.



Погрешность стронциевых атомных часов составляет меньше секунды за 300 миллионов лет.

Схема атомных часов

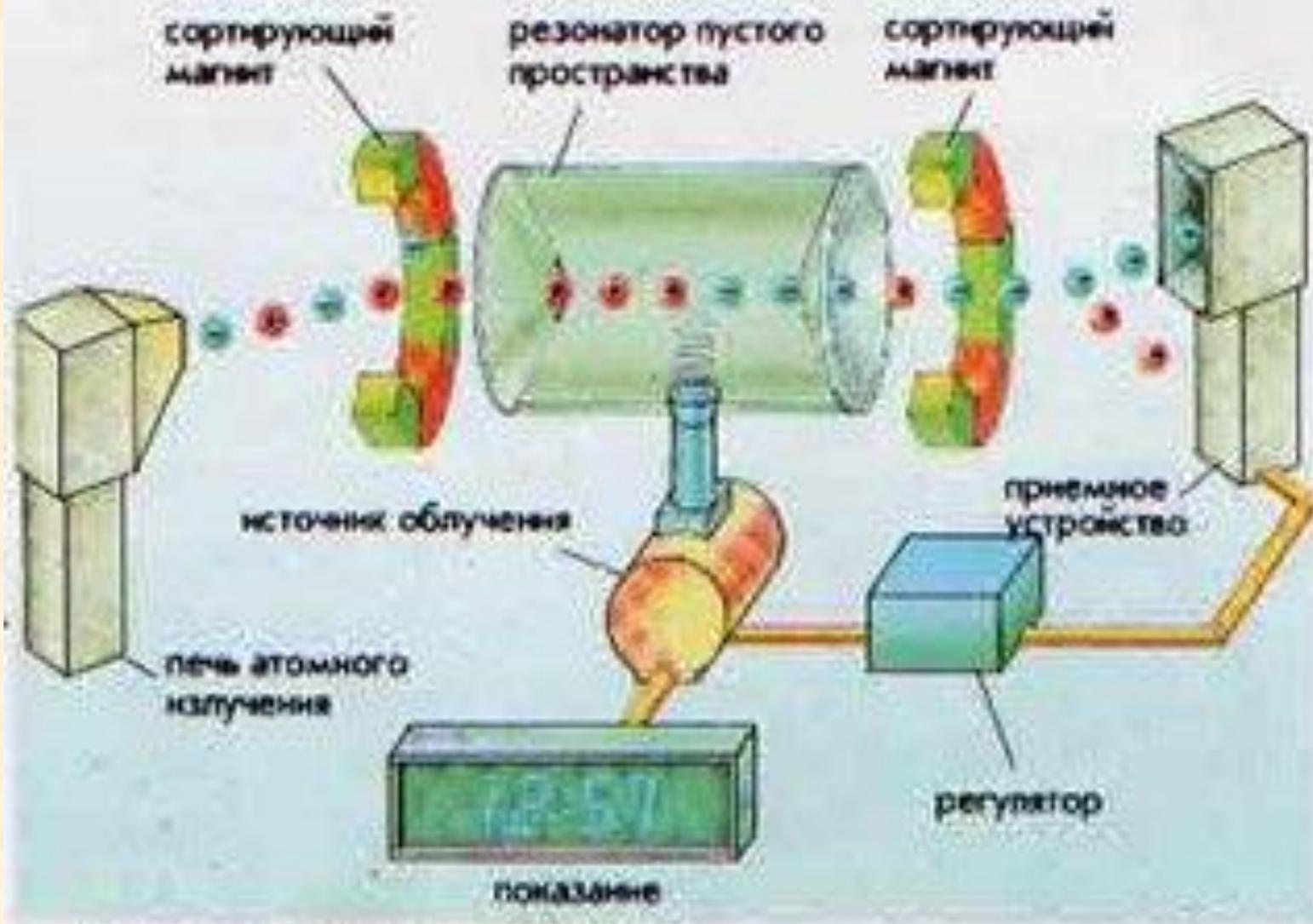


Схема атомных часов.

Пользоваться местным временем неудобно, так как при перемещении на запад или восток необходимо непрерывно передвигать стрелки часов.

В настоящее время практически всё население земного шара пользуются **ПОЯСНЫМ временем**.

-11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8 +9 +10 +11 +12



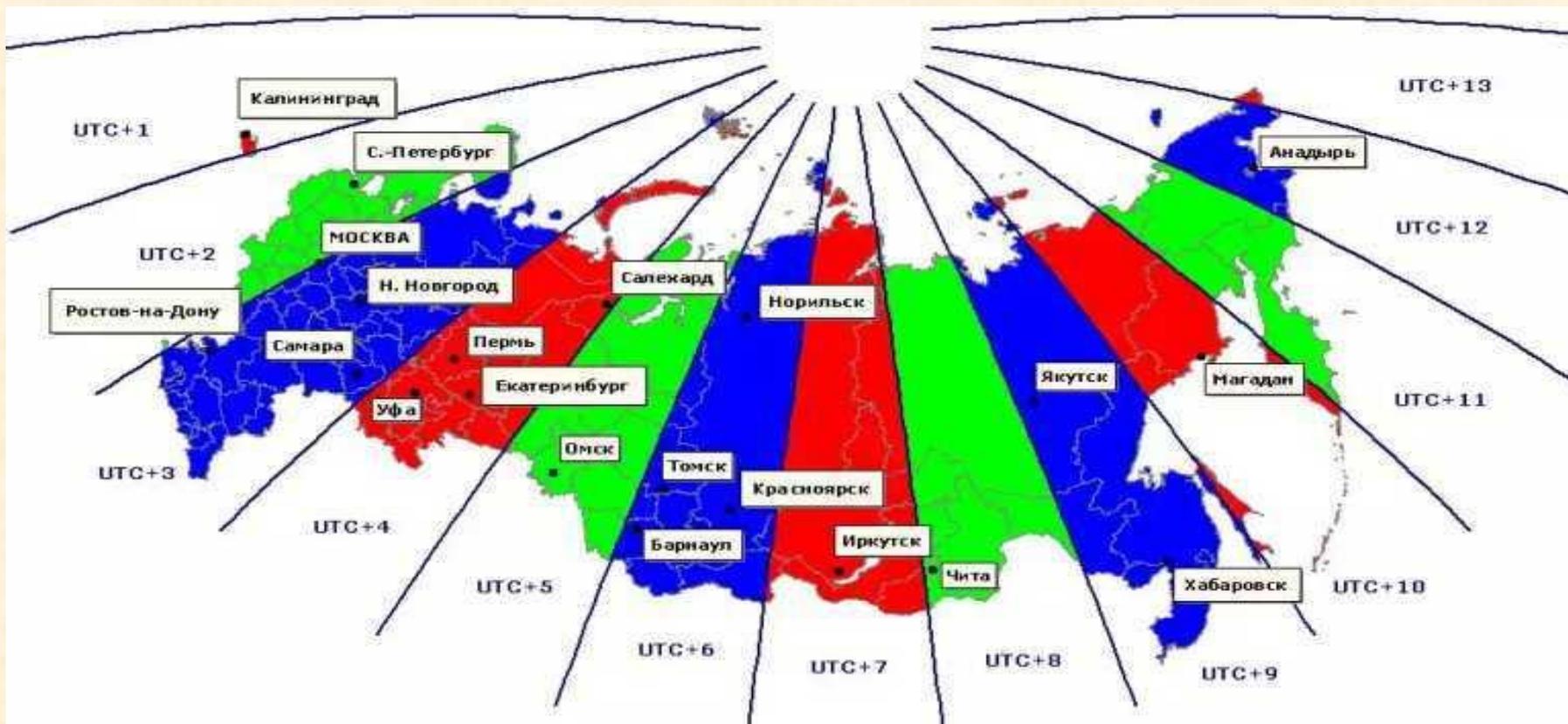
-11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8 +9 +10 +11 +12

Поясная система счёта была предложена в 1884 г.

Весь земной шар разделен на 24 часовых пояса. Местное время основного меридиана данного пояса называется поясным временем. По нему ведется счёт времени на всей территории, относящейся к этому часовому поясу.

Номера поясов n от 0 до 23.

Поясное время, которое принято в конкретном пункте, отличается от всемирного на число часов, равных номеру его часового пояса. $T_n = UT + n$



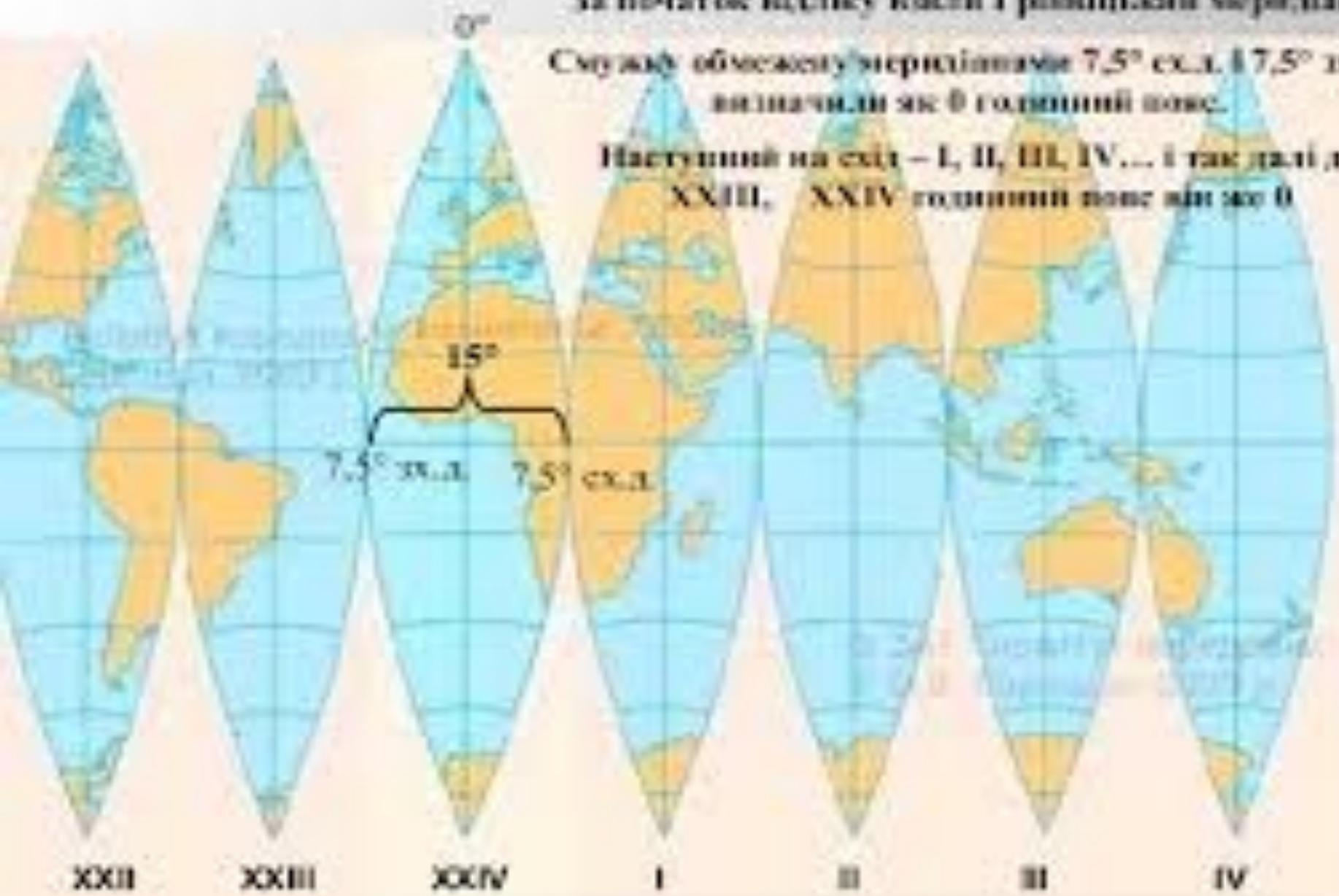
Границы часовых поясов отступают приблизительно на $7,5^\circ$ от основных меридианов.

Эти границы не всегда проходят точно по меридианам, а проведены по административным границам областей или других регионов так, чтобы на всей их территории действовало одно и то же время.



За початок відліку координат Грінвічський меридіан
 Службу обмежену меридіанами $7,5^\circ$ сх.д. і $7,5^\circ$ зх.д.
 визначили як 0 годинний пояс.

Наступний на схід – I, II, III, IV... і так далі до
 XXIII, XXIV годинний пояс він же 0



XXII

XXIII

XXIV

I

II

III

IV

Московское время
взято за точку
отсчета.



Часовые зоны установлены постановлением правительства Российской Федерации.

В нашей стране поясное время было введено с 1 июля 1919 г.

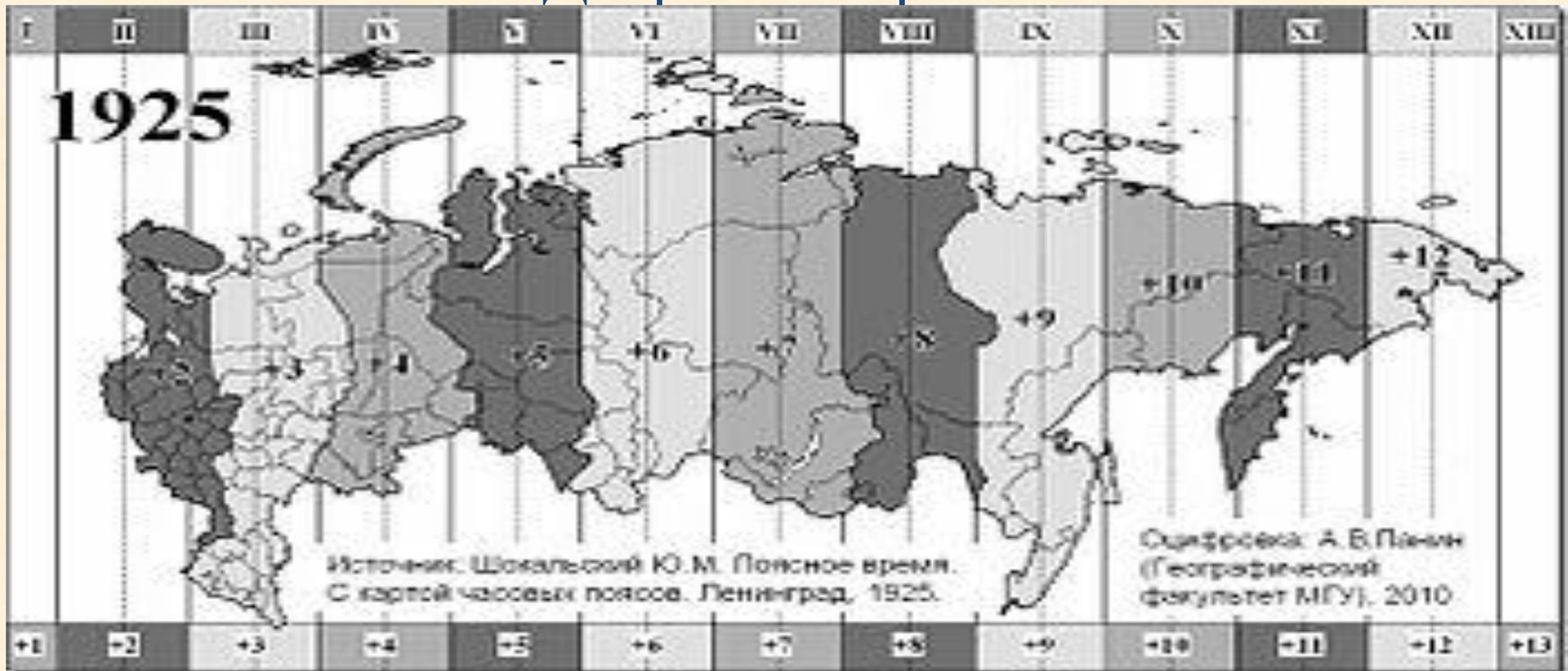
С тех пор границы часовых поясов неоднократно пересматривались и изменялись.



В соответствии с Федеральным законом «Об исчислении времени», с 26 октября 2014 года на территории Российской Федерации действует 11 часовых зон.

- 1 часовая зона (Калининградское время): -1 час
- 2 часовая зона (Московское время)
- 3 часовая зона (Самарское время): +1 час
- 4 часовая зона (Екатеринбургское время): +2 час
- 5 часовая зона (Омское время): +3 часа
- 6 часовая зона (Красноярское время): +4 часов
- 7 часовая зона (Иркутское время): +5 часов
- 8 часовая зона (Якутское время): +6 часов
- 9 часовая зона (Владивостокское время): + 7 часов
- 10 часовая зона (Среднеколымское время): + 8 часов
- 11 часовая зона (Камчатское время): + 9 часов

Декрётное время



Поясное время в РСФСР в 1925 году (территория по состоянию на 5 декабря 1936 года, не показана Крымская АССР)

Декрётное время — порядок исчисления времени «поясное время плюс один час», установленный в СССР в 1930—1931 годах.

Декретное время официально отменялось в 1991 году, но было восстановлено в России и в некоторых странах бывшего СССР в 1992 году.

Официально такой порядок исчисления времени действовал до 2011 года, но фактически он продолжает действовать во многих регионах и после этого.

Время, которое не прерывная череда сменяющих друг друга явлений
В конце XX в. в России несколько раз вводилось и затем отменялось декретное время, которое на 1 ч опережает поясное. $T_d = T_p + 1h$

С октября 2014 г. в России было возвращено декретное время,
и разница между московским и всемирным временем стала равной 3 ч.



Летнее время вводилось с последнего воскресенья марта по последнее воскресенье октября:

$$T_{л} = T_{д} + 1h.$$

С апреля 2011 г. в России не проводится переход на летнее время

Связь среднего времени со звездным

$$1 \text{ ср. сутки} = \frac{366.2422}{365.2422} = 1.002738 = K \text{ зв. суток},$$

$$1 \text{ зв. сутки} = \frac{365.2422}{366.2422} = 0.997270 = K' \text{ ср. суток}.$$

$$s_1 - s_2 = (T_1 - T_2) \cdot K'$$

$$T_1 - T_2 = (s_1 - s_2) \cdot K.$$

Если система счета времени не указана, то всегда подразумевается время, действующее на данной территории.

Показание часов T_{ch} (или S_{ch}) не всегда соответствует моменту точного времени или

Разность

или

$$u = T - T_{ch} \quad T \quad S$$

$$u_s = S - S_{ch}$$

называется **поправкой часов**, зная которую можно определять точное время по неверно идущим часам.

Пример3

Некоторый пункт с географической долготой $5^{\text{ч}}34^{\text{м}}$ находится в пятом часовом поясе. Найти местное среднее, поясное и декретное время этого пункта в истинный полдень 27 октября, если в этот день уравнение времени равно $\eta = -16^{\text{мин}}$

Дано: $\lambda=5^{\text{ч}}34^{\text{м}}$, $n=5$; 27 октября $\eta = -16^{\text{мин}}$

Задача 14. В момент верхней кульминации звезды Геммы (α Северной Короны), прямое восхождение которой $15^{\text{ч}}32^{\text{м}}34^{\text{с}}$, часы, идущие по звездному времени (звездные часы), показывали $15^{\text{ч}}29^{\text{м}}42^{\text{с}}$. Найти поправку часов и их показание при часовом угле той же звезды, равном $1^{\text{ч}}20^{\text{м}}50^{\text{с}}$.

Как переходить от местного времени к поясному.

Допустим, что наше местное время 15 ч. 17 м. 15 с. и наша долгота к востоку от Гринвича равна +3 ч. 10 м. 03 с. Как узнать наше поясное время?

Сначала вычислим всемирное время. Для этого надо отнять от нашего местного времени долготу:

15 ч. 17 м. 15 с.- 3 ч. 10 м. 03 с.= 12 ч. 07 м. 12 с.

Мы находимся в третьем поясе; следовательно, надо прибавить три часа. Получаем наше поясное время 15 ч. 07 м. 12 с.

Разность между местным временем T_m какого-либо пункта и его поясным временем T_p составляет около 30ч, уклоняясь в ту или другую сторону. Эта разность на основании последнего уравнения (3.9) равна

$$T_m - T_p = l h - N$$

где $l h$ – восточная долгота пункта от Гринвича, а $N h$ —число целых часов, равное номеру пояса, в котором данный пункт находится (долгота основного меридиана).

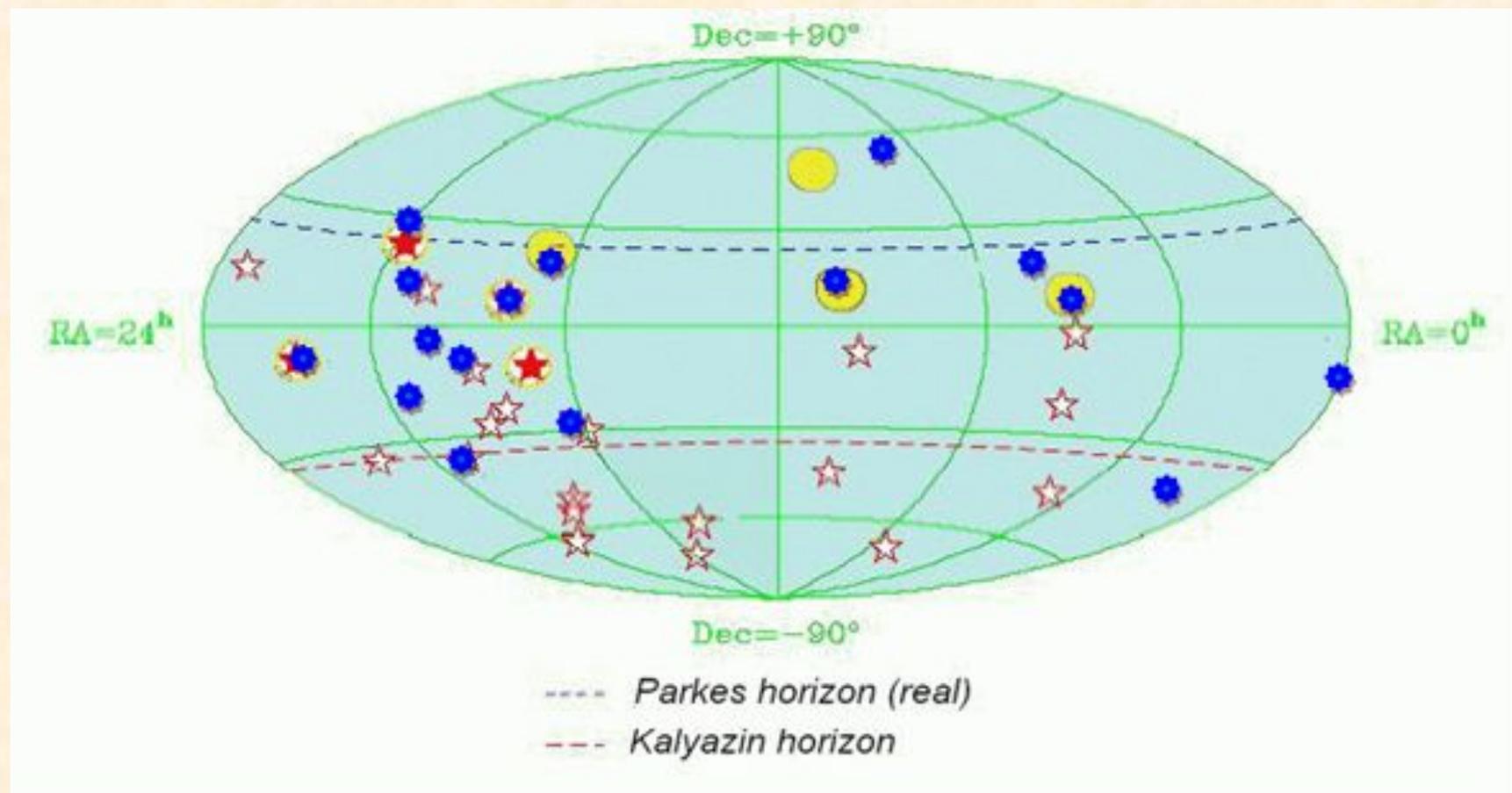
Поясное время данного пояса N связано с всемирным временем соотношением

$$T_p = T_0 + N h,$$

Радиотелескоп в Калязине, для измерения пульсарного времени

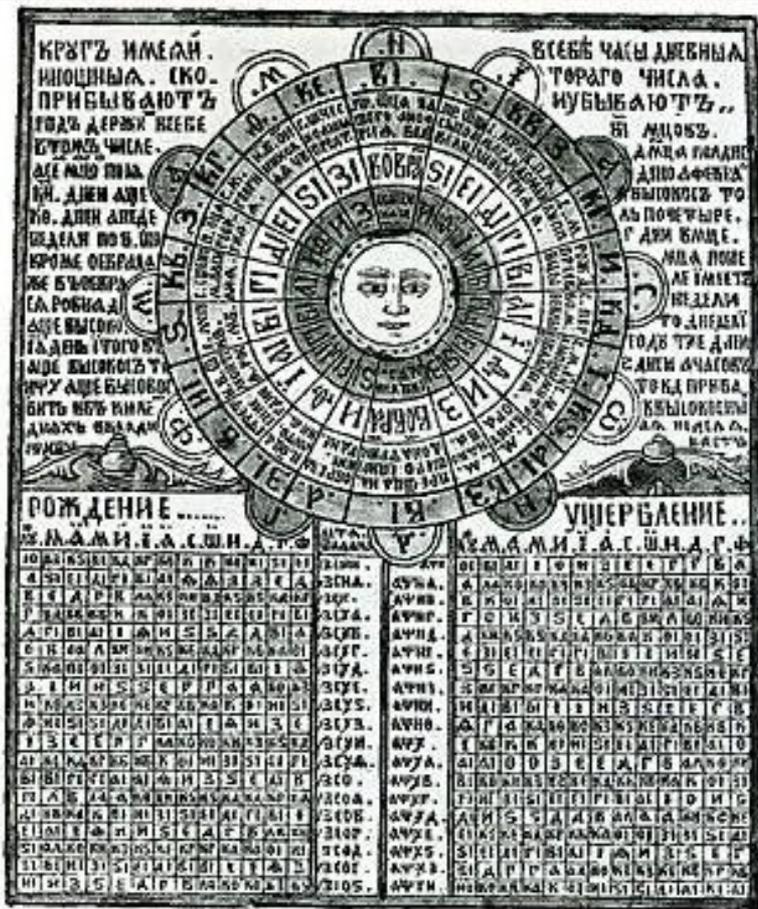


Хронометрирование пульсаров в мире. Пульсарные сети.



Календарь – система счёта длительных промежутков времени, согласно которой устанавливается определённая продолжительность месяцев, их порядок в году и начальный момент отсчёта лет. На протяжении истории человечества существовало более 200 различных календарей.

Слово календарь произошло от латинского «calendarius», что в переводе с латинского означает "запись ссуд", "долговая книга". В Древнем Риме должники выплачивали долги или проценты в первые дни месяца, т.е. в дни календ (от лат. "calendae").



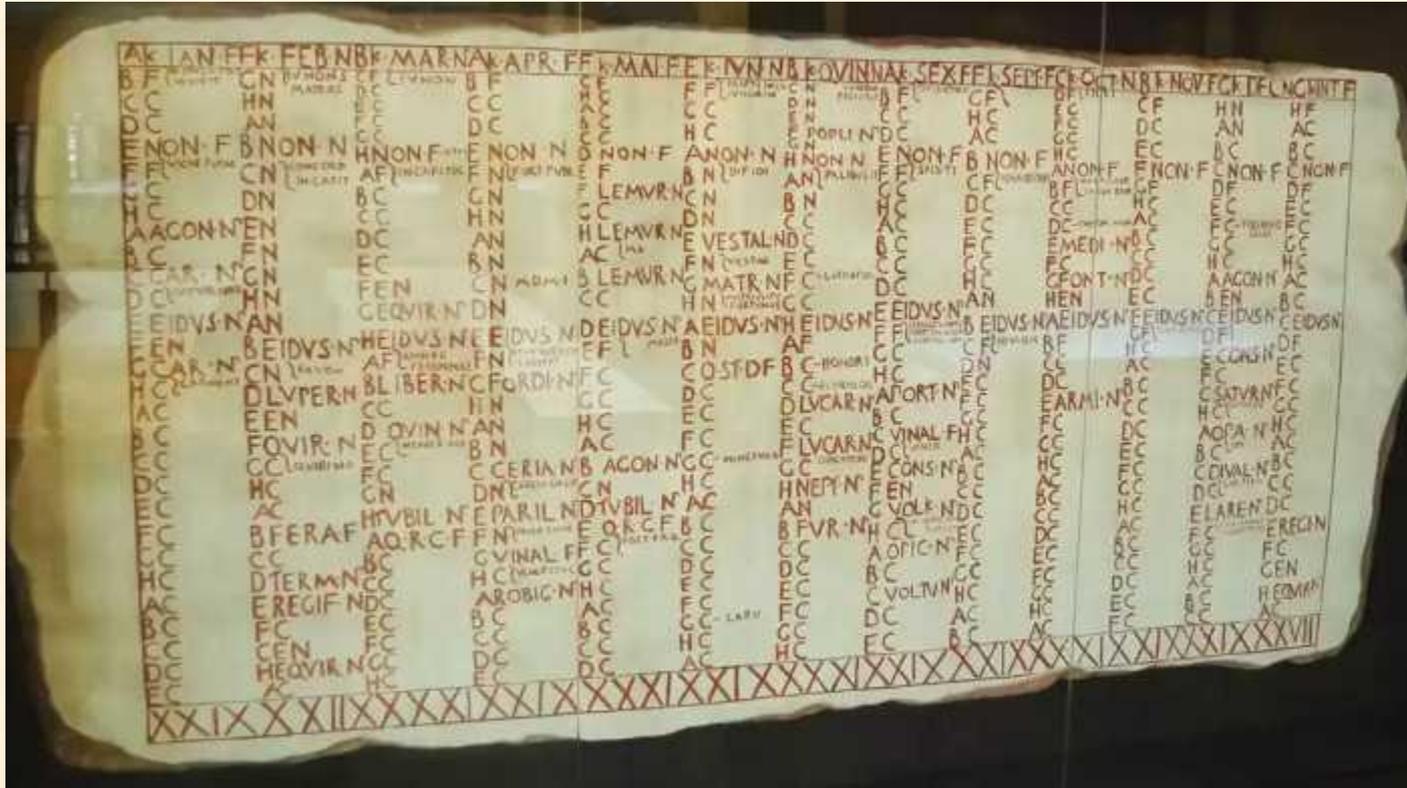
Календарь мая

Московский лубковый календарь, XVII век.



Египетский календарь, основанный на разливах Нила

На первом этапе развития цивилизации некоторые народы пользовались **лунными календарями**, так как смена фаз Луны - одно из самых легко наблюдаемых небесных явлений.



Самый древний из сохранившихся римских календарей, Fasti Antiates. 84-55 гг до н.э. Репродукция.

Римляне пользовались лунным календарем и начало каждого месяца определяли по появлению лунного серпа после новолуния. Продолжительность лунного года составляет 354,4 дня.

Однако, солнечный год имеет продолжительность 365,25 дней.

Для устранения несоответствия более чем в 10 дней в каждый второй год между 23-м и 24-м днями Фебруариуса вставлялся дополнительный месяц Мерцедоний, содержащий попеременно 22 и 23 дня.

Со временем лунный календарь переставал удовлетворять потребности населения, так как земледельческие работы привязаны к смене сезонов, то есть движению Солнца. Поэтому лунные календари заменялись **лунно-солнечными** или **солнечными календарями**.

Лунно-солнечные календари



ассирийский календарь

фрагменты вавилонских календарей

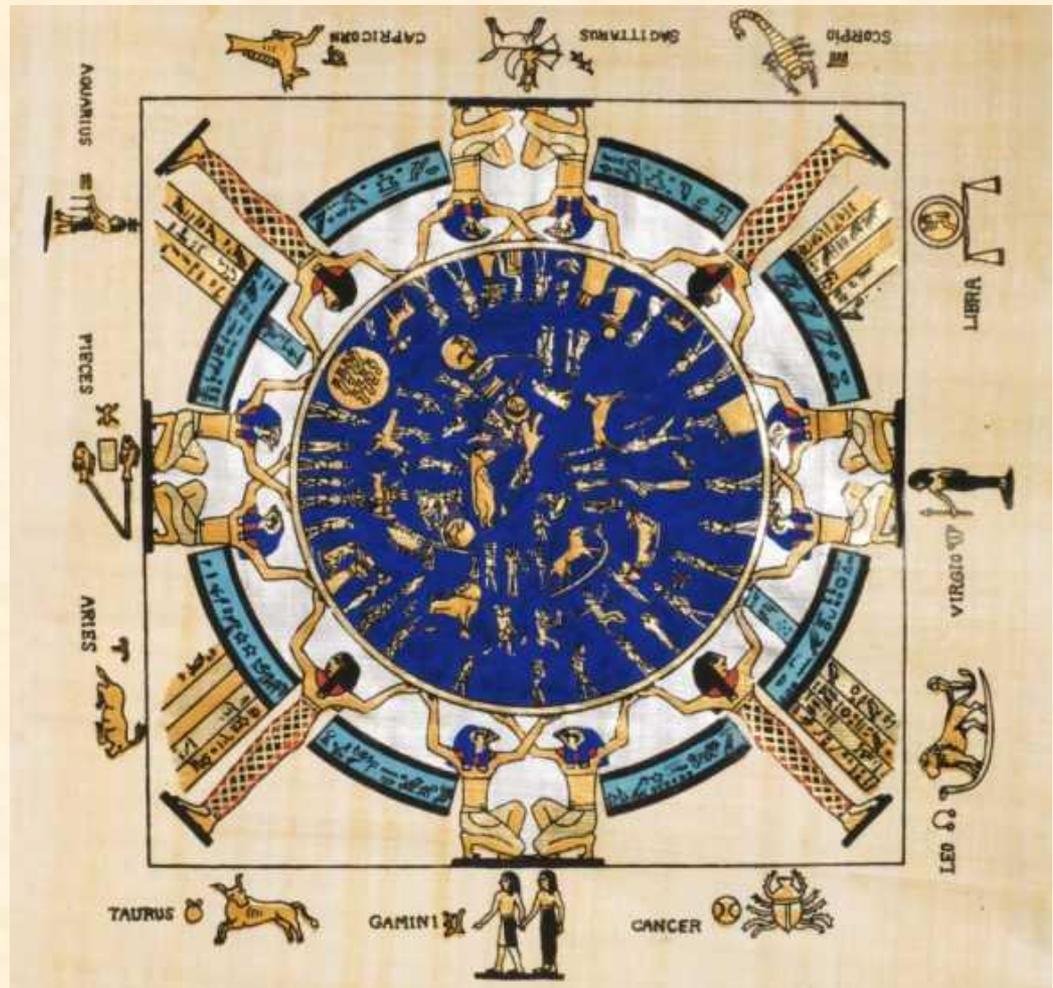
В солнечном календаре за основу берётся продолжительность **тропического года** - промежутка времени между двумя последовательными прохождением центра Солнца через точку весеннего равноденствия.

Тропический год составляет **365 суток 5 часов 48 минут 46,1 секунды**.



В Древнем Египте в V тысячелетии до н.э. был введён календарь, который состоял из 12 месяцев по 30 дней в каждом и дополнительных 5 дней в конце года.

Такой календарь давал ежегодно отставание в 0,25 суток, или 1 год за 1460 лет.



Юлианский календарь - непосредственный предшественник современного - разработан в Древнем Риме по поручению Юлия Цезаря в 45 году до н.э.

В юлианском календаре каждые четыре последовательных года состоят из трех по 365 дней и одного **високосного** в 366 дней.

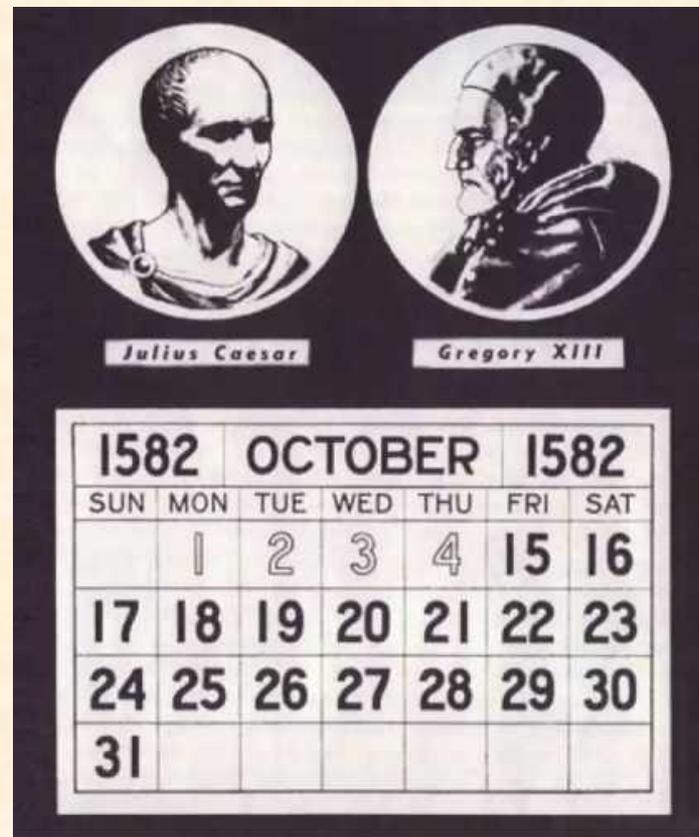
Год юлианского счисления длиннее тропического года на 11 минут 14 секунд, что давало ошибку в 1 сутки за 128 лет, или 3 суток примерно за 400 лет.

КАЛЕНДАРЬ на 1917 годъ.							
Дни.	ЯНВАРЬ.	ФЕВРАЛЬ	МАРТЪ.	АПРѢЛЬ.	М А Й.	І Ю Н Ь.	Дни.
Воскр.	1 8 15 22 29	5 12 19 26	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	Воскр.
Понед.	2 9 16 23 30	6 13 20 27	6 13 20 27	3 10 17 24	1 8 15 22 29	5 12 19 26	Понед.
Вторн.	3 10 17 24 31	7 14 21 28	7 14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30	6 13 20 27	Вторн.
Среда	4 11 18 25	1 8 15 22	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31	7 14 21 28	Среда
Четв.	5 12 19 26	2 9 16 23	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25	1 8 15 22 29	Четв.
Пята	6 13 20 27	3 10 17 24	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26	2 9 16 23 30	Пята
Субб.	7 14 21 28	4 11 18 25	4 11 18 25	8 15 22 29	6 13 20 27	3 10 17 24	Субб.
☐	1. Новый годъ	2. Срътеніе Господне.	25. Благосѣщ. Пресв. Бого-родниц.	1 Стр. седм.	6. Рожд. Е. И. В. Госуд. Импа.	29. Св. Апост. Петра и Павла.	☐
☐	6. Крещеніе Господне.	10-11. Пятн и Субб. масл.	26. Вх. Г. въ Иер. 30-31. Стр. седм.	2-8. Пасха Хр.	9. Перв. Н. Ч. И. Воз. Гос. 14. Кор. Ихъ И. В. 21. Д. С. Тр. 22. Д. С. Духа.	14. Кор. И. В. 21. Д. С. Тр. 22. Д. С. Духа.	☐
☐				23. Тез. Гос. Имп. Ал. Эвод.	25. Рож. Ея И. В. Г. И. Ал. Эвод.		☐
Дни.	І Ю Л Ь.	АВГУСТЪ.	СЕНТЯБРЬ.	ОКТАБРЬ.	НОЯБРЬ.	ДЕКАБРЬ.	Дни.
Воскр.	2 9 16 23 30	6 13 20 27	3 10 17 24	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31	Воскр.
Понед.	3 10 17 24 31	7 14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25	Понед.
Вторн.	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26	Вторн.
Среда	5 12 19 26	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25	1 8 15 22 29	6 13 20 27	Среда
Четв.	6 13 20 27	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	Четв.
Пятн.	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	6 13 20 27	3 10 17 24	1 8 15 22 29	Пятн.
Субб.	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30	Субб.
☐	22. Тез. Гос. И. Марин Эвод.	6. Пресв. Госп. 19. Усп. Пр. Бог.	8. Рож. Пр. Бог.	1. Покр Пр. Бог.	14. Рожд. Г. И. Марин Эвод.	4. Св. Николая Чуд. — Тез. Его	☐
☐	30. Рожд. Его Н. В. Н. Ц. и В. К. Ал. Ник.	29. Ус. Гл. Иоан. Пр. 30. Св. В. К. Ал. Невск.	14. Воздв. Крес. Господ. 26. Св. Ап. Иоанн Бог.	5. Тез. Нас. Цес. 21. Восш. на пр. Его И. В. Г. Имп.	21. Введ. во хр. Пр. Бог.	И. В. Гос. Имп. 25-27. Рожд. Хр.	☐
☐				22. Их. Каз. Б. М.			☐

Числа красныя — праздни. Числа на фонѣ — посты.

Юлианский календарь был принят в качестве христианского в 325 г. н.э., и ко второй половине XVI в. расхождение достигло уже 10 суток.

Для исправления расхождения папа римский Григорий XIII в 1582 г. ввёл **новый стиль**, календарь, названный по его имени **григорианским**.



Было решено каждые 400 лет выбрасывать из счёта 3 суток путём сокращения високосных лет. Високосными считались только годы столетий, у которых число столетий делится на 4 без остатка: **1600** и **2000** – високосные годы, а **1700**, **1800** и **1900** – простые.

ТАБЕЛЬ-КАЛЕНДАРЬ на 1918 годъ (по нов. стилю).

Дни.	Январь.	Февраль.	Мартъ.	Апрѣль.	Май.	Юнь.
Воскр.	6 13 20 27	3 10 17 24	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26	2 9 16 23 30
Понед.	7 14 21 28	4 11 18 25	4 11 18 25	8 15 22 29	6 13 20 27	3 10 17 24
Втор.	1 8 15 22 29	5 12 19 26	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25
Среда	2 9 16 23 30	6 13 20 27	6 13 20 27	3 10 17 24	1 8 15 22 29	5 12 19 26
Четв.	3 10 17 24 31	7 14 21 28	7 14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30	6 13 20 27
Пятн.	4 11 18 25	1 8 15 22	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31	7 14 21 28
Субб.	5 12 19 26	2 9 16 23	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25	1 8 15 22 29
Дни.	Юль.	Августъ.	Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.
Воскр.	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	6 13 20 27	3 10 17 24	1 8 15 22 29
Понед.	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30
Втор.	2 9 16 23 30	6 13 20 27	3 10 17 24	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31
Среда	3 10 17 24 31	7 14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25
Четв.	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26
Пятн.	5 12 19 26	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25	1 8 15 22 29	6 13 20 27
Субб.	6 13 20 27	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28

ЦЕРКОВНЫЕ ПРАЗДНИКИ:

Мѣс.	Нов. ст.	Праздники.	Мѣс.	Нов. ст.	Праздники.	Мѣс.	Нов. ст.	Праздники.
Янв.	14	Новый годъ.	Май	22	Тер. мощ. Н. Ч.	Сент.	21	Рожд. пр. Богор.
"	19	Богоявление.	Юнь	13	Возн. Господне.	Окт.	9	Иоанна Богосл.
Февр.	15	Срѣд. Господн.	"	23	Св. Троицы.	"	14	Покр. Пр. Бог.
Март.	15-16	Масляница.	"	24	Св. Духа.	Нояб.	4	Ив. Каз. Бож. М.
Апр.	7	Благовѣщеніе.	Юль	12	Ап. Петра и П.	Дек.	4	Ввел. во хр. пр. Б.
"	28	Вх. Госп. въ Іер.	Авг.	19	Преобр. Госп.	"	19	Св. Ник. Чудотв.
Май	5-11	Св. Пасха.	"	23	Усп. Пр. Богор.	"		

В России новый стиль был введен с 1 февраля 1918 г.

К этому времени между новым и старым стилем накопилась разница в 13 дней.

Эта разница сохранится до 2100 г.

1918 год

	ЯНВАРЬ					ФЕВРАЛЬ				
ПОНЕДЕЛЬНИК	1	8	15	22	29	18	25			
ВТОРНИК	2	9	16	23	30	19	26			
СРЕДА	3	10	17	24	31	20	27			
ЧЕТВЕРГ	4	11	18	25		14	21	28		
ПЯТНИЦА	5	12	19	26		15	22			
СУББОТА	6	13	20	27		16	23			
ВОСКРЕСЕНЬЕ	7	14	21	28		17	24			



Декретъ о введеніи въ Россійской республикѣ западно-европейскаго календаря.

Въ цѣляхъ установленія въ Россіи одинаковаго почти со всеми культурными народами исчисленія времени, Совѣтъ Народныхъ Комиссаровъ постановляетъ ввести по истеченіи января мѣсяца сего года въ гражданскій обиходъ новый календарь. Въ силу этого:

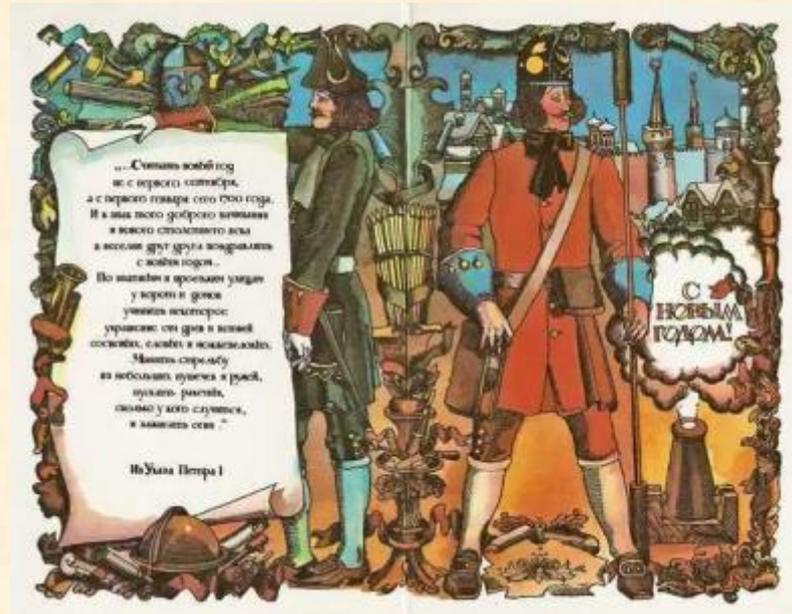
1) Первый день послѣ 31 января сего года считать не 1-ымъ февраля, а 14-мъ февраля, второй день — считать 15-мъ и т. д.

10) До 1 июля сего года писать, послѣ числа каждаго дня по новому календарю, въ скобкахъ число по до сихъ поръ дѣйствовавшему календарю.

Предсѣдатель Совѣта Народныхъ Комиссаровъ В. Ульяновъ (Ленинъ).

Нумерация лет и по новому, и по старому стилю ведётся от года Рождества Христова, наступления новой эры.

В России новая эра была введена указом Петра I, согласно которому после 31 декабря 7208 г. «от сотворения мира» наступило 1 января 1700 г. от Рождества Христова.



Вы знаете, что произошло в России в период с 1 по 13 февраля 1918 года по новому стилю?

Ничего! Ни одного события – никто не родился, не крестился, не женился, не умер... Разве такое возможно? Оказывается, да. Этим дней в российском календаре нет. Период с 1 по 13 февраля 1918 года выпал из российского календаря

24 января 1918 года декретом СНК РСФСР был введен григорианский календарь, в соответствии с которым была введена поправка в 13 суток. **После 31 января 1918 года в России наступил день 14 февраля** – в стране был введен календарь нового стиля (григорианский).

Когда пошёл 1284 год «от основания Рима», учёный монах Дионисий предложил считать годы от «рождества Христова».

Без всяких доказательств он объявил, что Христос родился 532 года назад, и поэтому следующий год надо нумеровать как 533 год от рождества Христова. Только с этого года и начался наш счёт годов.

Откуда же Дионисий взял число 532? Дело в том, что это число есть произведение следующих чисел:
 $28 \times 19 = 532$.

Число 28 . Через 28 лет числа месяцев приходятся опять на те же дни недели. например в 1945 году все числа месяцев приходились на те же дни недели, что и в 1917 году. **Это правило названо кругом Солнца.**

Число 19. Называется **кругом Луны**: через 19 лет те же фазы Луны (новолуние, полнолуние) приходятся на те же числа месяцев. Например, в 1947 году фазы Луны приходятся в те же числа месяцев, что в 1928 году. Поэтому праздник Пасхи, который должен праздноваться в первое воскресенье после весеннего полнолуния, через 532 года опять приходится на то же число по юлианскому календарю.

Для справки: При пересчете дат со старого, юлианского на новый, григорианский стиль:

От 5 октября 1582 года по 28 февраля 1700 года – добавляется 10 дней

С 1 марта 1700 года по 28 февраля 1800 года – +11 дней

С 1 марта 1800 года по 28 февраля 1900 года – +12 дней

С 1 марта 1900 года по 28 февраля 2100 года – +13 дней

С 1 марта 2100 года по 28 февраля 2200 года – +14 дней.

С начала XXI века эта разница возрастает на 3 дня за 400 лет

Юлианский календарь		Григорианский календарь	
3	1	303	97
4 года		400 лет	

Кристиан Целлер и его маленькая умная формула

*Calculating the Day of the Week
with Zeller's Congruence
in Python*



Чтобы определить r день недели, если известна точная дата какого-нибудь события по старому стилю (формула Целлера)

$$p + 2q + \left\{ \frac{3(q + 1)}{5} \right\} + N + \left\{ \frac{N}{4} \right\}$$

p - номер дня

q - номер месяца

N - год

день недели r - есть остаток от деления на 7, считая от предыдущей субботы (при определении дня надо начинать счет с воскресенья).

При этом надо помнить, что величины, заключенные в $\{ \}$, обозначают только целые части частного, округляем в сторону уменьшения, а остаток от деления числителя на знаменатель отбрасывается.

Кроме того, январь и февраль считаются, как 13-й и 14-й месяцы предыдущего года.

День недели	Воскресенье	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота
Номер дня	1	2	3	4	5	6	7

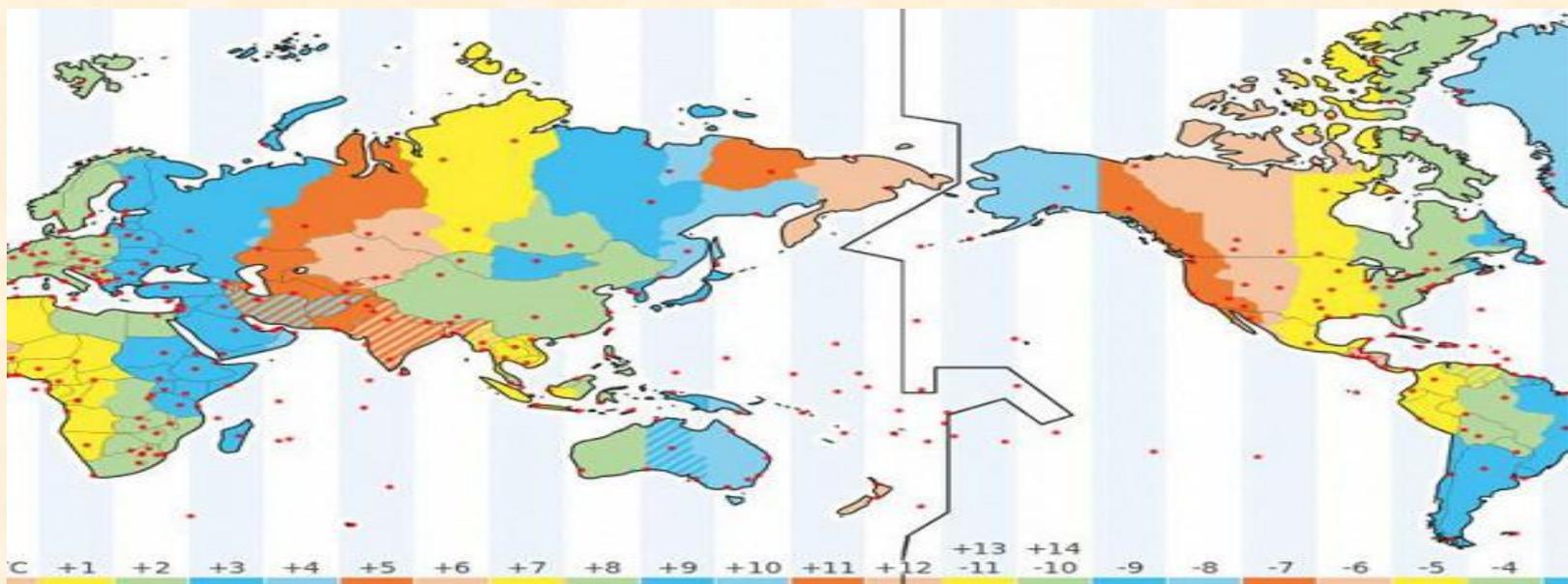
Задачи

1. В какой день недели был казнен английский король Карл I, если известно, что казнь его была произведена 30 января 1649 года?
2. Америка была открыта Колумбом 12 октября 1492 г.; в какой день недели это было?
3. В какой день недели был введен впервые на земном шаре григорианский календарь?
4. Зная, что после 1-го года до Р. Хр. следовал сразу 1-й год по Р. Хр., определите, високосный или простой был 45-й год до Р. Хр., т.е. год введения юлианского календаря?

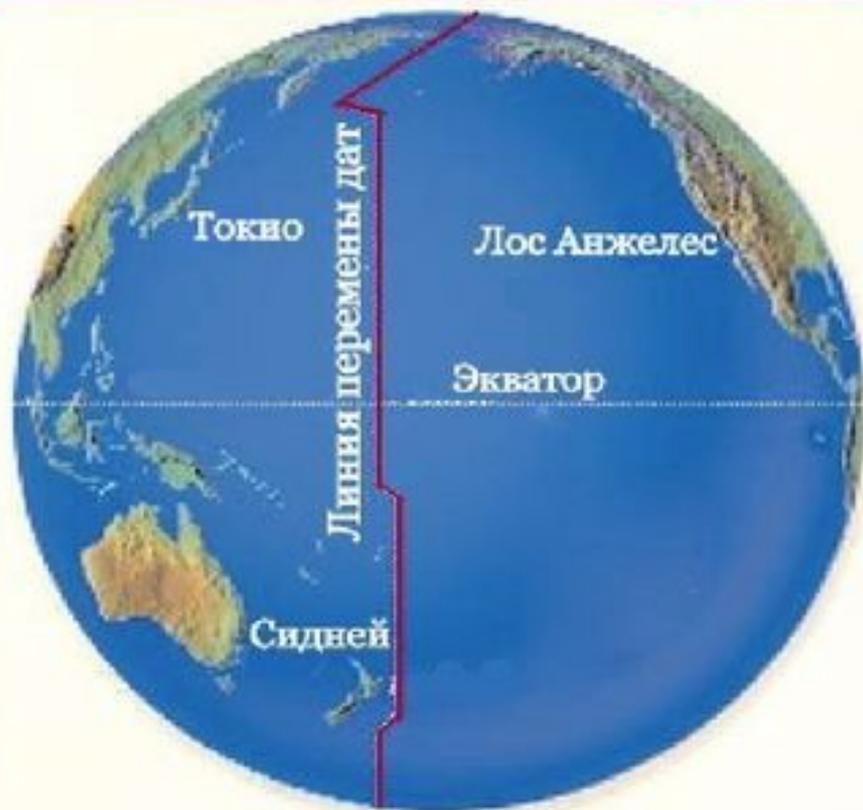
Линия перемены даты

По международной договоренности линия перемены даты проходит в большей своей части по меридиану, отстоящему от гринвичского на 180° . Она отступает от него к западу – у острова Врангеля и Алеутских островов и к востоку у оконечности Азии, островов Фиджи, Самоа, Тонгатабу, Кермадек и Чатам.

К западу от линии перемены даты число месяца всегда на единицу больше, чем к востоку от нее. Поэтому при пересечении этой линии с запада на восток необходимо уменьшить календарное число, а при пресечении ее с востока на запад, наоборот увеличить на единицу.



После пересечения линии перемены даты с **востока на запад** нужно увеличить календарную дату на 1 сутки, а после пересечения её с **запада на восток**, уменьшить на 1 сутки.



В-З +1

З-В -1

Вопросы

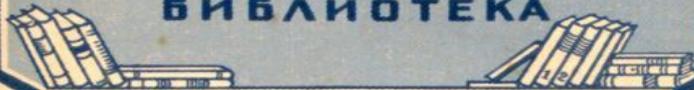
1. Чем объясняется введение поясной системы счета времени?
2. Почему в качестве единицы времени используется атомная секунда?
3. В чем заключаются трудности составления точного календаря?
4. Чем отличается счет високосных лет по старому и новому стилю?

Юлианские дни.

При решении некоторых задач астрономии
нужно знать

- число средних солнечных суток, протекших между двумя датами, далеко отстоящими друг от друга. Это легко сделать при помощи юлианских дней. Юлианские дни - это дни, которые непрерывно считаются через годы, столетия и тысячелетия от 1 января 4713 года до н.э. Начало каждого юлианского дня считается в средний гринвичский полдень.

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ
БИБЛИОТЕКА



Проф И. Ф. ПОЛАК
**Время
и
календарь**



ОГИЗ / ГОСТЕХИЗДАТ / 1947

Домашнее задание

1) § 9.

2) Упражнение 8 (с. 47):

1. На какую величину отличается время на ваших часах от всемирного времени?

2. Определите по карте географическую долготу вашей школы.

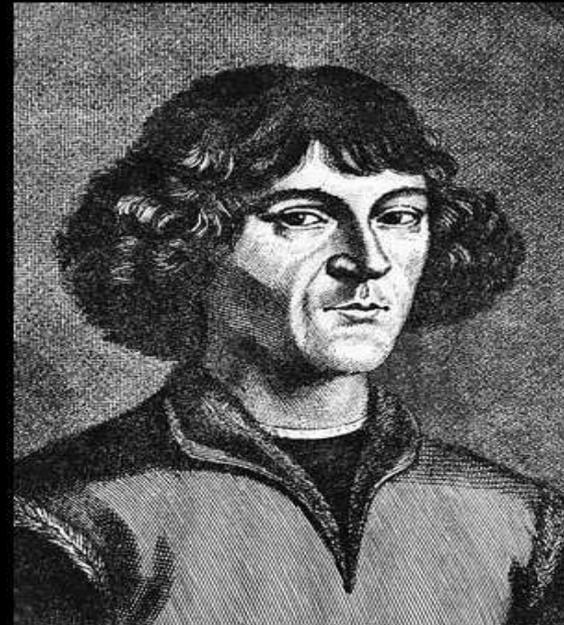
Вычислите местное время для этой долготы.

На сколько оно отличается от времени, по которому вы живете?

3. Дата рождения Исаака Ньютона по новому стилю – 4 января 1643 г. Какова дата его рождения по старому стилю?

Домашнее задание:

- Определить дату своего рождения по старому стилю.
- Выдающийся польский ученый Н. Коперник родился 19 февраля 1479 г. по юлианскому календарю. Какова дата ученого по григорианскому календарю?
(*Ответ: 28 февраля*)



Начало отсчета годов

В Древнем Египте – по годам воцарения фараонов. **В Древнем Китае** – от начала царствования императора. **В Древнем Риме** – от основания Рима – 753 г. до н.э. затем по императорам. **В Еврейском** – день «сотворения мира». (3671 до н.э.). **В средневековой Греции и на Руси** также от «сотворения мира». (но 5508 г. до н.э.).

Нова или наша эра – «от рождения Христова». Монах Дионисий объявил, что рождение Христа было 532 г. назад и поэтому следующий год надо считать 533. И далее пошел счет.

Новая эра постепенно вводилась в разных странах (в России, указом Петра I).

Примечание: Звездный календарь на практике используется редко. Таким календарем под названием «тогус» («встреча») пользовались казахи. По этому календарю каждый месяц начинается с момента встречи Луны и скопления звезд Плеяд. Название месяца встреч завит от фазы Луны в момент встречи. Начало года – месяц, когда Луна в наименьшей фазе встречается с Плеядами (конец апреля – начало мая). Продолжительность месяца – 28 суток. В году 13 месяцев. Год – 364 суток